Lane Med...
1860

Ueber
die Milch,

insbesondere

in medicinisch - polizeilicher Beziehung.

Inaugural-Dissertation

der

medicinischen Facultät zu Gieſsen

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

vorgelegt von

Bernhard Nauheimer
aus Mainz.

Präses : Herr Professor Dr. Wilbrand.

Gieſsen, 1860.
Druck von Wilhelm Keller.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154004_0386

Verzeichnifs derjenigen Schriften, welche bei dieser Abhandlung benutzt worden sind.

Annales d'hygiène publique et de médecine légale. Tome 26, pag. 5, 257; — Tome 27, pag. 241. Quevenne : La falsification du lait. — Ibid. Tom. 27, p. 287. Gaultier de Claubry : Sur la sophistication du lait au moyen des matières cérebrales. — Ibid. Janvier 1846. Nr. 69. Chevallier, Cottereau et Bayard : Suspicion d'empoisement par du lait, analyse chymique et rapport par etc. — Ibid. Deux. Série, Avril 1855, Nr. 6, pag. 303. Chevallier: De la nécessité de publier une instruction sur les moyens en pratique pour connaître si du lait est ou non allongé d'eau. — Ibid. Nr. 98, pag. 287 et Nr. 99, pag. 43. Vernois et A. Becquerel : Recherches sur le lait. — Delafond, Handb. d. Vetrnr.-Sanitätspoliz., aus dem Französ. von W. Dittweiler, Karlsruhe 1839. — Dictionaire des sciences médicales. Art. Lait. Tom. 27, pag. 126 par Guersent. — Duflos, Rud., die wichtigsten Lebensbedürfn. Breslau 1846. — Falke, Universallexikon der Thierarzneik., Weimar 1843. — Friedreich, Handb. d. Gesundheitspol. Art. »Milch«. Ansbach 1846. — Hering, specielle Path. u. Therap. für Thierärzte. Stuttgart 1842. — Jahrbuch für Kinderheilkunde, v. Mayer, Pollitzer u. Schuller, 1858, Bd. I, Analekten S. 51. — Journal für Kinderkrankheiten, herausg. von Dr. Fr. Berend u. Dr. Hildebrand. Bd. XXVIII, Jan. bis Juni 1857. — Kiwisch, klinische Vorträge über specielle Path. u. Therap. der Krankheiten des weiblichen Geschlechtes. Fortges. von Scanzoni, Bd. III, 2. Aufl. — Klenke, die Verfälsch. der Nahrungsmittel etc. Leipzig 1857. — Knapp, die Nahrungsmittel in ihren chem. u. techn. Beziehungen. Breslau 1848. — Lehmann,

Lehrb. d. physiol. Chemie. Leipzig 1850, Bd. II. — Liebig, organ. Chemie. — Ludwig, Lehrb. d. Physiol. des Menschen. Leipzig 1856, Bd. II. — Medicinische Neuigkeiten für praktische Aerzte, herausg. von Prof. Dr. Wintrich. Erlangen. 3. Jahrg. 1853, S. 13, 213, 332, 379. 5. Jahrg. 1855, S. 54, 326. 6. Jahrg. 1856, S. 120, 270, 277. 7. Jahrg. S. 271. 8. Jahrg. S. 363. — Moleschott, Physiol. der Nahrungsmittel. 2. Aufl. Gieſsen 1859. — Monatschrift für exakte Forschung auf dem Gebiete der Sanitätspol., herausg. von Pappenheim, 2., 4. u. 5. Heft. — Monatschrift für Geburtsk. u. Frauenkrankh. von DDr. Credé, Martin, v. Ritgen, v. Siebold. Bd. XIV, Hft. 3, S. 183. — Most, ausführl. Encyclopädie der ges. Staatsarzneikunde, Bd. I, Art. Milch. Leipzig 1838. — Nicolai, Medicinal- u. Veterinärpolizei. Berlin 1838. — Oesterlen, Handb. der Hygieine. Tübingen 1857. — Pappenheim, Sanitätspolizei. 1859. Derselbe : Ueber polizeil. Milchuntersuchungen im Archiv der deutschen Medicinalgesetzg. etc. von Müller u. Ziurek. Berlin 1857, 1—6. — Prager Vierteljahrschrift, 15. Jahrg. 1858, Bd. III, Analekten, S. 98. — Repertorium der Thierheilkunde v. Hering. Stuttgart, 2., 3., 4., 7., 10. u. 11. Jahrgang. — Schmidt's Jahrbücher 1842. 3. Supplementband, S. 163 u. 343. 37. Bd., S. 101. (1858) 97. Bd., Nr. 1, S. 85. 98. Bd., Nr. 1, S. 26. — Schürmayer, Handb. der medic. Polizei, 2. Aufl., Erlangen 1856. — Schlofsberger, Lehrb. d. org. Chemie, 2. Aufl., 1852. — Trommer, Prüf. der Kuhmilch über ihre Verdünnung und Verfälschung mit Wasser etc. Berlin 1859. — Vix, Karl, Ueber die Wuthkrankheit in med.-poliz. Beziehung. Gieſsen 1855.

Einleitung.

Es giebt wenige Nahrungsmittel, welche eine so allgemeine Verbreitung haben, als die Milch. Die Verschiedenheiten, welche sie in den einzelnen Säugethierklassen zeigt, beruhen hauptsächlich auf quantitativen Differenzen der einzelnen Bestandtheile, und in keiner einzigen finden wir, dafs sie einen eigenthümlichen Stoff enthielte, der sich nicht auch bei anderen Klassen fände.

Der leichteren Uebersicht wegen wollen wir zunächst die physikalischen Eigenschaften der Milch betrachten, alsdann die chemischen, und später die physiologischen Verschiedenheiten ins Auge fassen. Hieran schliefsen sich die Veränderungen, welche die Milch theils unabsichtlich (durch Geburt, Nahrungsmittel, Arzneimittel, Krankheiten u. s. w.), theils absichtlich erleidet. Der letztere Punkt, der die Verfälschungen, insbesondere der Kuhmilch, und die Methoden ihrer Erkennung in sich fafst, wird, sowie früher die Veränderung durch gewisse Krankheiten der Thiere, ganz besonders in sanitäts-polizeilicher Beziehung von Interesse sein und daher einer ausführlicheren Betrachtung bedürfen.

Eigenschaften der Milch und deren Modificationen.

Die Milch der Säugethiere ist eine wässerige Auflösung von Käsestoff, Milchzucker und mehreren Salzen, in wel-

cher zahlreiche, sehr kleine durchsichtige Fettkügelchen von ungleicher Dicke schwimmen. Sie ist weifs, mit einem Stiche ins Gelbliche, undurchsichtig, von schwachem süfslichem Geschmacke; aufserdem hat die Milch jeder Thierart einen eigenthümlichen Geruch, der wahrscheinlich von kleinen Mengen flüchtiger Fettsäuren herrührt. Ihr specifisches Gewicht schwankt zwischen 1018 und 1045. Das mittlere spec. Gewicht der Kuhmilch ist nach Otto 1032. Die suspendirten Butterkügelchen sind nur mit dem Mikroscop zu erkennen und haben einen Durchmesser von $^1/_{750}$ bis $^1/_{250}$ Linie (0,0012 bis 0,0018‴). Die Existenz einer käsigen Hüllenmembran der Butterkügelchen, die man theils bejahte, theils verneinte, wurde neuerdings durch die Untersuchungen von Joly und Filhol, sowie von Fraas in Abrede gestellt.

Die Opacität der Milch ist nicht lediglich von den Butterkügelchen bedingt, sondern rührt zum Theil vom Käsestoff her.

Ueber die *Reaction* der frischen Milch sind die Ansichten verschieden. Manche behaupten, normale Milch reagire bei allen Säugethieren alkalisch. Nach Schlofsberger reagirt die Milch des Menschen alkalisch; die der Kräuterfresser bald alkalisch oder neutral, bald sauer; die der Fleischfresser immer sauer. Damit stimmen die ausführlichen Versuche von Fraas überein.

Bei ruhigem Stehen frischer Milch scheidet sich nach einiger Zeit auf ihrer Oberfläche eine gelbliche fettige zähe Schichte ab, der Rahm. Läfst man sie noch länger stehen (bei + 20—25° R. schon innerhalb weniger Stunden), so wirkt der Käsestoff als Ferment und verwandelt den Milchzucker in Milchsäure, wodurch die Milch gerinnt. Es bildet sich ein Coagulum, der Käsestoff, über welchem eine dünnere Flüssigkeit, die Molke, steht. Diese enthält nebst einem Rückhalt an Käsestoff und Butter das Wasser, den Milchzucker und die Salze der Milch. Aufser der in der

Milch sich freiwillig erzeugenden Säure bewirkt auch jede andere Säure, und ebenso die meisten Metall- und Erdsalze, eine Gerinnung der Milch. Auch durch Kälberlab wird auf eine noch nicht erklärte Weise eine Coagulation bewirkt, und es reicht für eine gröfsere Menge Milch schon ein ganz geringer Theil von jenem dazu hin.

Was die *chemischen Bestandtheile* der Milch betrifft, so wurden die wesentlichsten bereits angegeben. Die Butter besteht vorzugsweise aus Elaïn und Margarin; aufserdem die neutralen Fette, welche der Buttersäure, Caprinsäure, Capryl- und Capronsäure entsprechen. Die anorganischen Stoffe sind: phosphorsaurer Kalk und Chlorkalium; phosphorsaure Salze der Alkalien, der Bittererde und des Eisenoxyds; kohlensaure Alkalien, Fluorcalcium, Kieselerde und nach Einigen auch Jod. Schwefelsäure und Ammoniaksalze sind in frischer Milch nicht enthalten.

Ein Stoff in der Milch, über dessen Vorkommen man längere Zeit zweifelhaft war, ist *das Albumin*. Das Auftreten von Albumin in der Molke ist eine zwar längst bekannte Thatsache, nur wurde sie dem Colostrumzustande und bei der Thiermilch der Stallfütterung zugeschrieben. Es wurde das Albumin auch als Bestandtheil der Frauenmilch beobachtet, aber man hielt es für einen pathologischen Fremdling. Durch die Untersuchungen von Doyère und Poggiale wird dargethan, dafs das Albumin aus dem Blute in die Milch übergehe, welcher Uebergang eine normale Function sei, und dafs besonders die Milch des menschlichen Weibes, der Stute und der Eselin durch vorwaltenden Gehalt an Albumin sich auszeichnen. Die Untersuchungen Girardin's zu Rouen bestätigen die Angaben Doyère's. Er fand etwa in 100 Theilen Milch 0,320 bis 0,650 Theile Eiweifs. Girardin konnte bei einer sehr visciden Milch den vermehrten Eiweifsgehalt als Ursache nachweisen. In derartiger krankhafter Ver-

mehrung soll der Eiweifsgehalt bis zu 11 pC. steigen können.

Betrachten wir nun *einzelne Milcharten* etwas näher.

Normale *Frauenmilch*, mehr bläulich-weifs und süfser als die Kuhmilch, reagirt stark alkalisch und wird nach Simon weniger leicht sauer, als diese. Vernois und Becquerel fanden im Mittel 1032,67 spec. Gewicht, 889,08 Wassergehalt, 110,92 feste Bestandtheile, 43,64 Zucker, 39,24 Caseïn und Extractivstoffe, 26,66 Butter, 1,38 feuerfeste Salze, von denen 0,225 im Wasser löslich und 0,775 p. M. im Wasser unlöslich waren. Die Frauenmilch charakterisirt sich sonach durch ihren Reichthum an Zucker und durch das geringere Mengenverhältnifs der Butter und des Käsestoffs; wahres Albumin wollen Joly und Filhol nie darin gefunden haben.

Die Milch *der Wiederkäuer*, von denen die der Kuh, der Ziege, des Schafes und der Büffelkuh untersucht sind, enthält im Allgemeinen mehr feste Bestandtheile, als die Frauenmilch. *Die Kuhmilch* enthält viel Butter und Käsestoff, aber weniger Zucker.

Die Schafsmilch ist dicklich, weifs, hat einen unangenehmen Geschmack und Geruch. Das spec. Gewicht schwankt nach Dumas zwischen 1035 und 1041. Nach den Untersuchungen von Vernois und Becquerel ist das spec. Gewicht 1040,98, der Wassergehalt 832,32, feste Bestandtheile 167,68, Caseïn und Extractivstoffe 69,78, der Buttergehalt 51,31, Zucker 39,43, Salze 7,16.

Die Ziegenmilch ist dicker als Kuhmilch, weifs, fad süfslich und von eigenthümlichem Geruche, den man der Caprinsäure zuschreibt. Ihr spec. Gewicht ist nach Vernois und Becquerel 1033,33, Wassergehalt 844,90, Butter 56,87, Caseïn 55,14, Zucker 36,91, Salze 6,18.

Die Rennthiermilch soll sehr fett sein, im Winter aber unangenehm nach Talg schmecken.

Die *Milch des Kameels* von bläulich-weifser Farbe und salzig-bitterem Geschmacke ist sehr fettreich und dick, so dafs sie vor dem Genusse mit Wasser verdünnt zu werden pflegt.

Die Büffelkuh giebt weniger, aber eine sehr butterreiche Milch, die wie Kuhmilch benutzt wird.

Die Milch der Einhufer zeichnet sich durch ihren hohen Zuckergehalt aus und daraus ist die Neigung, leicht in Gährung überzugehen, zu erklären. Die Milch der *Eselin* ist weifs, dünn, süfs, leicht verdaulich und hat nach Vernois und Becquerel ein spec. Gewicht von 1034,54, Wasser 890,12, Zucker 50,46, Caseïn 35,65, Butter 18,53, Salze 5,24. Sie kommt der Fauenmilch am nächsten und übertrifft diese noch an Zuckergehalt, während der Käsestoff in geringerer Menge vorhanden ist.

Nach Chatin enthält die Eselinmilch mehr Jod als die Kuhmilch. Der Rahm giebt eine weiche weifse geschmacklose, bald ranzig werdende Butter.

Die *Milch der Stute* ist weifs, ziemlich dicht, sie steht zwischen der der Eselin und der der Kuh; sie ist ärmer an Caseïn als die letztere, aber reicher an diesem Element als die Eselinmilch. Bei Vielen ist die Stutenmilch ein angenehmes Getränk; die Tartaren und Kalmücken verfertigen daraus einen berauschenden Trank, Koumys oder Guna Tchigan, angeblich durch Schütteln derselben in ledernen Schläuchen, welche nie gereinigt werden, um die Milch schnell in Gährung zu bringen. Im Sommer ist die Gährung in diesen Schläuchen in 24 Stunden beendet, worauf man durch Destillation das Getränk gewinnt.

Die Milch des Schweins (von Scheven untersucht) scheint einen Uebergang zu der der fleischfressenden Thiere zu bilden, indem sie eine grofse Menge albuminoïder Substanzen und Extractivstoffe, keinen Zucker und keinen Käse (welcher durch wahres Albumin ersetzt ist) enthält.

Die Milch der Hündin soll ziemlich dicklich sein und wird es beim Erwärmen in noch höherem Grade, wenn sie nicht gerinnt. Simon, Clemm, Dumas, Vernois und Becquerel haben sie näher untersucht. Nach Letzteren ist das spec. Gewicht 1041,62, Wassergehalt 772,08, Caseïn und Extractivstoffe 116,88, Butter 87,95, Zucker 15,29, Salze 7,80. In einem Fall fand Vernois keinen Zucker; der Hund war ausschliefslich mit Fleisch gefüttert. Die Meinung Dumas's, dafs unter diesem Einflusse der Zucker in der Milch der Carnivoren verschwinde, scheint somit bestätigt.

Von den Modificationen der Milch interessirt uns zunächst die Verschiedenheit derselben kurz *vor und nach der Geburt.* Im Colostrum finden wir aufser den Elementen der Milch die von Donné zuerst gesehenen und beschriebenen corps granuleux, welche Joly und Filhol als corpuscules mûriformes bezeichnen. Davon sind die häufig zu kleinen Haufen zusammengeklebten Milchkügelchen zu unterscheiden. Das Colostrum der Kuh reagirt meist alkalisch. Fraas fand es schwach sauer und sehr bald gährend. Nach Moleschott kann es im Winter bei Stallfütterung unmittelbar nach dem Melken stark sauer reagiren. Es ist eine dunkelgelbe, dicke, schleimige, bisweilen von feinen Blutstreifen durchzogene Flüssigkeit, die beim Sieden coagulirt. Das Colostrum ist reicher an festen Bestandtheilen (die Zahl der letzteren wird auf 196—210 p. M. angegeben) als normale Milch, enthält nur schwache Spuren von Rahm, aus welchem durch Schütteln keine Butter zu erhalten ist. Der Eiweifsreichthum ist charakteristisch für das Colostrum. Je längere Zeit nach der Geburt verstrichen ist, desto mehr nimmt das Colostrum den Charakter der Milch an, wobei der Zucker am wenigsten variirt.

Im gesunden Zustande wird die Beschaffenheit der Milch sowohl bei Frauen, wie bei Thieren von einer Menge

von Ursachen beeinflufst, die im Einzelnen hier durchzugehen mich zu weit führen würden. Bezüglich der Frauenmilch haben Vernois und Becquerel durch ihre in neuester Zeit gemachten ausgedehnten Untersuchungen dargethan, dafs Alter, Constitution und andere physiologische Verhältnisse, Alter der Milch, moralische Affectionen etc., ferner Krankheiten, acute wie chronische, Veränderungen der Milch bewirken. Ich begnüge mich auf diese Untersuchungen sowohl, als die von Simon, Donné, Joly und Filhol, Plofs etc. zu verweisen.

Von den Einflüssen, welche eine veränderte Zusammensetzung der Thiermilch, insbesondere der Kuhmilch, hervorrufen, fassen wir zunächst *die Tageszeiten und die Jahreszeiten* ins Auge. Aus den von Boedecker speciell über diesen Gegenstand angestellten Versuchen ergeben sich folgende Resultate : 1) der Gehalt der Milch an *Fett* steigt, von der Morgenmilch ausgehend, in der Mittagsmilch auf $1^1/_4$ bis $1^1/_2$, in der Abendmilch sogar auf das Doppelte, ein Verhältnifs, welches nicht nur vom physiologischen Standpunkte, sondern auch praktisch in diätetischer Beziehung wohl beachtet zu werden verdient, indem in 16 Unzen Morgenmilch nahezu $^3/_4$ Loth Butter, während in derselben Menge Abendmilch $1^1/_2$ Loth desselben Fettes genossen werden. 2) Mit Zunahme des Fettgehaltes zeigt sich auch eine Zunahme des Caseïns, wenn auch in anderer und weniger erheblichen Weise; in 16 Loth Morgen- und Mittagsmilch beträgt das trockene Caseïn ziemlich genau $^3/_4$ Loth; in der Abendmilch fast $^9/_{10}$ Loth. 3) Fast genau im Verhältnifs des Caseïns nimmt das Albumin in der Milch ab. 4) Der Gehalt an Milchzucker ist nur geringen Veränderungen unterworfen; die Zeit seines Minimums liegt in der Nachmittagszeit. 5) Sehr constant erhält sich die Menge der Salze.

Parmentier und Deyeux fanden schon, dafs bei ununterbrochener Melkung die zuletzt ausfliefsende Milch

die butterreichste ist. Gleiches beobachtete Peligot bei der Eselin. Schübler fand in 5 Portionen ausgemolkener Milch in der letzten Portion $3^1/_2$ mal soviel Rahm als in der ersten. Bei einem Versuche von Quevenne war dies Verhältniſs wie 1 : $2^2/_5$.

Nach den Angaben von Vernois und Becq., die mit denen Moleschott's übereinstimmen, üben die Sommer- und Winterfütterung einen entschiedenen Einfluſs auf die Zusammensetzung der Milch. Das spec. Gewicht zeigt keine merkbaren Unterschiede von einer Jahreszeit zur andern. Im Sommer steigt der Wassergehalt und die festen Bestandtheile nehmen relativ ab; aber der Verlust betrifft das Caseïn, den Zucker und die Salze, dagegen nimmt die Butter über das normale Verhältniſs zu. Im Winter vermindert sich die Menge der Milch im Ganzen, im Einzelnen der Wassergehalt; die festen Bestandtheile, die Butter nimmt ab. Bei einer Temperatur von + 12,5° C. sollen nach May's Erfahrungen die Kühe ihr Futter in günstigster Weise für den Milchertrag verwerthen.

Was den Einfluſs der *Nahrung* auf die Quantität und chemische Zusammensetzung der Milch anlangt, so sind hierüber vielfache Versuche angestellt worden, die aber noch sehr einer Vervollständigung bedürfen. Einige bis jetzt gewonnenen Resultate mögen hier eine Stelle finden.

Im Durchschnitt liefert eine Kuh in 24 Stunden nach den Angaben Boussingault's $5^1/_2$ Litres, also ungefähr 13 Pfund Milch. Die meiste Milch geben die Kühe bei grünem Futter.

Parmentier und Deyeux fanden bei Fütterung mit Maisstengel den Milchertrag vermehrt; bei Fütterung mit Klee, Kohl und Kartoffeln vermindert. Nach Schübler ist der Fettgehalt bedeutend bei Fütterung der Kühe mit Luzerner Klee und Maisstengel, geringer bei Gras und Wicken, am geringsten bei Gerstenstroh und Kartoffeln.

Thomson zog aus seinen umfassenden Beobachtungen den Schluſs, daſs der Ertrag an Milch und der Buttergehalt mit dem Stickstoffgehalt der Nahrung wachse. Nach Payen und Gasparin vermehrt eine fettreiche Nahrung (Fütterung mit Sesamkleie) die Menge der Butter bedeutend. Playfair will bei seinen Versuchen gefunden haben, daſs stickstofffreies Futter (wie Kartoffeln etc.) viel und butterreichere Milch gebe, und daſs Ruhe (Stallfütterung) geradeso wirke, dagegen liefere das Vieh auf mageren Weiden bei vielem Umhergehen eine käsestoffreichere Milch. Reiset fand das Gegentheil, nämlich die Milch von Kühen, die auf der Weide waren, merklich fettreicher. Peligot's Versuche, die er an der Milch einer Eselin machte, ergaben, daſs bei verschiedenem Futter die Menge der Butter und des Milchzuckers ziemlich gleich war; am butterreichsten war die Milch nach Fütterung mit Hafer und Luzerne; am meisten Käsestoff enthielt sie bei Fütterung mit Runkelrüben (23,3 p. M.), mit Mohrrüben 16,2, mit Hafer und Luzerne 15,5 p. M. und am wenigsten bei der Fütterung mit Kartoffeln, 12,0 p. M. Boussingault dagegen fand die Milch der Kühe nach Fütterung mit bloſsen Kartoffeln reicher an Caseïn, als bei irgend einem andern Futter.

Ueber anderartige Verhältnisse, wie *das Trächtigsein*, *Alter der Milch* (die Zeit nach dem Kalben), *Alter und Race der Kuh* etc. sind die Beobachtungen und Untersuchungen noch sehr mangelhaft; keinesfalls werden dadurch bedeutendere Veränderungen bedingt oder Schädlichkeiten der Milch hervorgerufen, weshalb wir hier auch ganz davon absehen können.

Von viel gröſserem Interesse ist es uns, die Momente kennen zu lernen, unter deren Einwirkung die Milch in *Farbe* und *Geschmack* eine Veränderung erleidet. Der Genuſs gewisser Pflanzen ist davon die Ursache, wenigstens in den meisten Fällen. So färben Mohrrüben, Calta

palustris, Safran und Rhabarber die Milch *gelb*. Schauenstein und Spaeth fanden einige (3) Stunden nach Einnahme von $^1/_2$ Drachme Rhabarber die charakteristisch rothe Färbung der Chrysophansäure. Färberröthe, Galium- und Opuntiaarten, Rubia tinctorum machen die Milch *roth* (die rothe Farbe soll nach Spinola weniger an der Milch, als an der Butter bemerkbar sein). Myosotis palustris, Polygonum aviculare und fagopyrum, Mercurialis perennis und annua, Esparsette, Anchusa officinalis, Equisetum etc. geben eine *blaue Farbe*. Durch die Spitzen der grünen Erbsen und durch Mentha-Arten soll die Milch *grün* werden.

Man hat beobachtet, dafs die Milch erst nachdem sie einige Zeit gestanden eine ungewöhnlich blaue oder gelbe Farbe annehme. Wodurch diese hervorgerufen wird, darüber sind die Ansichten sehr verschieden. Es scheint, dafs verschiedene Ursachen hier vorliegen können und dafs man im einzelnen Falle darauf Rücksicht nehmen mufs. Fuchs suchte die nächste Ursache in der Entwickelung von Infusorien, des Vibrio cyanogenus in der blauen und des Vibrio xanthogenus in der gelben Milch, sie sollen stark vergröfsert wie feine perlschnurförmige Fädchen erscheinen, an sich farblos, aber die Flüssigkeit, worin sie leben, blau färben; einmal gebildet, vermehren sie sich rasch, und theilen nach und nach auch dem Käse und den Molken ihre Farbe mit. Charakteristisch ist, dafs diese Färbung in blafsblauen Flecken, die inselartig von einander abgegrenzt sind, auftritt; die Flecken werden dunkler und vergröfsern sich allmählig nach unten und nach den Seiten, so dafs sie zusammenfliefsen. Lehmann bemerkt, dafs er diese Vibrionen, wie sie Fuchs beschrieben, selbst beobachtet habe. Die Byssusbildung, die in solchen Fällen von Bailleul angenommen wird, ward von Lehmann nur ein einziges Mal gesehen.

Kletzinsky hält die blaue oder gelbe Färbung (abgesehen die vom Genusse der Farbkräuter entstehende) von Infusorien herrührend, die sich nach längerem Stehen der Milch entwickeln und eine tiefere Störung des Stoffwechsels andeuten sollen. Hering und Haubner, ebenso Drouard und Leclerc theilen diese Anschauungsweise nicht; letztere hielten die blaue Farbe von einem Gehalt an phosphorsaurem Eisenoxydhydrat abhängig. Quidde glaubt durch seine Beobachtungen zur Ueberzeugung gekommen zu sein, dafs die Milch von Kühen dann leicht eine blaue Farbe annimmt, wenn die Kühe mit verdorbenem Futter, als : verschimmeltem Klee, saurem Heu, verdorbener, sich in Gährung befindlicher Schlempe etc. gefüttert werden, und wenn dieser Umstand mit localen Eigenthümlichkeiten zusammenfalle, welche jedenfalls auf die Gährung der Milch influiren.

Mögen auch Infusorien die Ursache von Färbung der Milch abgeben können, so scheinen sie doch nicht als die alleinige Ursache in's Auge gefafst werden zu dürfen. So hat man unter Anderem nach vielfach bestätigten Beobachtungen bei Kühen, Ziegen und Schaafen, die an Tuberkulose oder chronischen Entzündungen des Darmkanals, Fruchthälters oder Euters litten, in deren Milch eine blaue Farbe, die sich theils unmittelbar nach dem Melken, theils 3—4 Stunden später zeigte, wahrgenommen. Wieners betrachtet die Entstehung blauer Flecken auf der Oberfläche der Milch als das Ergebnifs von fehlerhafter Verdauung und Milchabsonderung, von verdorbenem Futter, von Unreinlichkeiten, dumpfen Aufbewahrungsorten und dergl. Aus Allem ist ersichtlich, dafs man über die genannte blaue Färbung in Betreff der Veranlassungen ihrer Entstehung noch im Unklaren ist; nicht minder ist dies bei der gelben Farbe der Fall. Es dürfte namentlich von Interesse sein, zu erforschen, ob und in wie weit eine solche Milch Schädlichkeiten bei dem *Genusse* erzeuge.

Bittere Milch rührt von dem Uebergange bitter schmeckender Pflanzenstoffe, die bei Kühen, deren Milch verkauft werden soll, möglichst zu vermeiden sind, in die Milch her, so Arthemisia absynthium, Sonchus alpinus, Cynara scolymus, Enzian, Kastanien (fett und bitter), Mercurialis perennis und annua, Pastinaken, verdorbene und grofse Massen Runkelrüben etc. Nach Chevallier ist die Milch von Ziegen auch bitter, wenn sie grofse Quantitäten von Sambucus niger oder von Solanum tuberosum gefressen haben. Es scheint jedoch, dafs eine Fütterung mit diesen Pflanzen der Milch nicht immer einen bitteren Geschmack verleihen, vielmehr die individuelle Beschaffenheit des Thieres einen wesentlichen Antheil daran haben dürfte, namentlich dürfte dies den vorliegenden Erfahrungen zu Folge bei Thieren der Fall sein, deren Verdauung geschwächt ist.

Leinkuchen und Leinöl geben der Milch einen ranzigen *Geschmack.* Nach Chevallier, Cottereau und Bayard gibt der Kohl der Milch einen unangenehmen Geschmack, die gelbe Rübe macht sie zum Uebermafs fade, Weintraubenblätter etwas säuerlich und leicht verdaulich.

Knoblauch, Lauch, Zwiebeln, Campher, Chamillen und ähnliche Pflanzen (wie Calmus, Anis, Fenchel und dergleichen, doch in geringem Grade) verleihen der Milch einen diesen Pflanzen ähnlichen Geruch.

Eine grofse Neigung *zum Gerinnen und Sauerwerden* der Milch wird öfter bei frisch melkenden Kühen beobachtet. Nach Hering und Anderen gerinnt die Milch selbst im Euter (bei Entzündungen desselben, aber auch ohne diese), oder sehr bald nach dem Ausmelken, was ein Zeichen des Ausbruchs der Lungenseuche sein kann; auch kann es die Folge saurer Nahrung, (Sauerampfer, Rumex acetosa, saure Branntweinträber etc.) oder eingegebener Säuren (Salzsäure, Weinsäure) sein. Gewitter-

luft, unreine Geschirre etc. können ebenfalls Ursache der schnellen Gerinnung sein.

Dafs die Milch von Thieren, die gewisse Pflanzen gefressen haben, eine entschieden nachtheilige, ja sogar giftige Eigenschaft annehmen kann, geht aus vielfach bestätigten Beobachtungen hervor. So weifs man, dafs die Euphorbia-Arten die Milch laxirend machen; auch von Ranunculus, Gratiola will man Aehnliches und insbesondere auch Uebelkeit und Leibschmerzen beobachtet haben. Ebenso erzeugte der Genufs der Milch einer Kuh nachtheilige Folgen, deren Futter zum grofsen Theil aus Schierling bestand; das Thier magerte ab und starb (Chevallier, Cottereau und Bayard). Buchner (Toxikologie, Nürnberg 1827) erzählt einen Fall, wo wegen Erkrankung eine Kuh vom Thierarzt Rad. Hellebori nigri bekommen hatte und die Milch von dieser Kuh aus Unvorsichtigkeit verkauft wurde; sie erregte bei mehreren Personen, die davon tranken, heftiges Erbrechen. Chevallier, Cottereau und Bayard berichten mehrere Fälle, in denen alle Personen, welche von der Milch desselben Thieres genossen, von Vergiftungssymptomen befallen wurden. Die chemische Analyse vermochte keine giftigen Bestandtheile in der Milch zu entdecken und nach der Ansicht der genannten Autoren, die namentlich in einem Falle von Gerichtswegen zur Untersuchung der Milch und Abgabe ihres Gutachtens aufgefordert wurden, lag nur die Möglichkeit vor, dafs die Zufälle („Douleurs d'entrailles, aiguës, devoiement, vomissemens, pouls plein et élevé, chaleur de la peau, agitation, besoin de boire ..... Chez l'un d'eux refroidissement momentané des extremités") durch Indigestion der Milch einer Veränderung dieser Flüssigkeit zuzuschreiben ist, welche durch eine Pflanze, von der die Thiere gefressen, und die dem Menschen schädlich ist, hervorgerufen wurde. Welche Pflanze im Speciellen nun diese giftigen Eigenschaften der Milch

hervorrief, ist nicht ermittelt worden. — Ein gleiches Verhalten beobachtete man bei der sog. *Milk-disease*, die man schon seit einer Reihe von Jahren in den Vereinigten Staaten, besonders im Staate Tennesse, auftreten sah und über die uns Graff, Verey und Andere einige Kenntnifs verschafften. Nach ihnen bekommt der Mensch diese Krankheit nur durch Vermittlung der Thiere, und zwar selbst bevor sie sich noch bei diesen durch ein wahrnehmbares Symptom kundgegeben hat. Indessen läfst sich dieser latente Zustand der Krankheit dadurch erkennen, dafs man die verdächtigen Thiere in starke Bewegung bringt, wornach sich bald bei ihnen Zittern, Convulsionen oder selbst der Tod einstellen.

Bei dem Menschen sind die Symptome sehr zahlreich. Unter den Vorboten macht sich pathognomonisch für den Beginn der Krankheit ein ganz eigenthümlicher, ausnehmend übler Geruch der ausgeathmeten Luft bemerkbar. Es tritt Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Erbrechen, Diarrhoe ein. Schreitet die Krankheit weiter, so zeigen sich Delirien, Sopor und ein typhusähnlicher Zustand, der gewöhnlich mit dem Tode endet und zwischen dem 8. bis 30. Tage erfolgt. — Ueber die Ursachen dieser Krankheit bei den Thieren ist man trotz aller Nachforschungen noch sehr im Dunkelen; glaubt sie aber im Futter der Thiere suchen zu müssen. Die giftigen Eigenschaften haften sowohl am Fleisch, als an der Milch der Kühe, durch deren Genufs die Krankheit beim Menschen erzeugt wird. Graff glaubt gefunden zu haben, dafs, wenn die Thiere wieder gesund wurden, die Milch ihre giftige Eigenschaft nicht allmählig, sondern plötzlich verlor. Spinola ist auch der Ansicht, dafs die Milchveränderung von evident giftiger Beschaffenheit, welche die Milk-disease im Menschen bewirke, auf dem Genusse einer, jedoch nicht bekannten Giftpflanze im Futter beim Weidegang beruhe; zugleich bemerkt er, dafs man in Neu-Holland eine ähn-

liche Milchveränderung durch giftige Leguminosen beobachtet haben will.

Hat die Milch nun irgend eine schädliche Eigenschaft, so werden am meisten kleine Kinder in ihrer Ernährung beeinträchtigt, denen entweder von ihrer Geburt an die Mutterbrust entzogen, oder später derselben entwöhnt, Kuhmilch zu ihrer Nahrung gereicht wird. Grade diesen bekömmt die in grofsen Städten zum Verkaufe kommende Milch wegen des von hohem Schwefel-, Phosphor- und Salzgehalte begleiteten Eiweifsreichthums, so schlecht und bedingt erschöpfende Diarrhöen. Kletzinsky macht besonders darauf aufmerksam, dafs das Milchvieh in Städten und deren Umgebung so häufig mit der salzreichen Schlempe der Branntweinbrennereien und anderen naturwidrigen Surrogaten des naturgemäfsen Futters gefüttert wird, und dafs dadurch die Milch unter die wirksamsten Veranlassungen der grofsen Sterblichkeit in den ersten Geburtsjahren gehöre, da eben die in der Schlempe concentrirten Säuren und Salze, namentlich aber der Reichthum derselben an Sulfaten, das für's Säuglingsleben so wichtige Mischungsverhältnifs der Milchsalze wesentlich ändern.

Schlechte Luft, wenig Licht in den Ställen, schlechtes Trinkwasser, Beschränkung der freien Bewegung der Thiere etc. sind gewifs auch nicht ohne schädlichen Einfluſs auf die Milch derselben, und man hat es in manchen Ländern, z. B. in Bayern, nicht versäumt, hierauf bezügliche sanitäts-polizeiliche Verordnungen zu erlassen. Pappenheim fand in London, besonders auf dem südlichen Themseufer, die Milch in den Milchhandlungen sehr vielfältig von ganz eigenthümlichem *widerlichem* Geschmacke und Geruche, ohne beides auf einen betrüglichen Zusatz zu beziehen, da sie bei der Untersuchung sich ganz normal zeigte. Er glaubt beide nur auf die schlechte Ver-

fassung beziehen zu können, in welcher in London selbst die Kuhhaltungen (Mews) sich befinden mögen.

Uebergang von Arzneimitteln in die Milch.

Obgleich dies ein Gegenstand von hoher Wichtigkeit ist, so hat man sich doch noch sehr wenig bemüht, genauere und umfassende Versuche darüber anzustellen. Mehr zufällig wurde man darauf aufmerksam, dafs gewisse Arzneistoffe theils zersetzt, theils unzersetzt in die Milch übergehen, indem solche Milch nicht ohne Wirkung auf den Säugling blieb. Von folgenden Stoffen ist der Uebergang mehr oder weniger sicher gestellt.

Das Jod und seine Verbindungen. — Das Jod wurde von Peligot in der Milch einer Eselin und von Herberger in der Frauenmilch gefunden. Simon konnte Jodkalium nicht nachweisen. Chevalier und Henry, Marchand und Lewald fanden es in der Milch von Ziegen; aus den Versuchen des Letzteren geht hervor, dafs, wenn der Organismus mit Jod geschwängert, Jodkalium und Jod ziemlich schnell wieder in der Milch aufzufinden ist. Es kann das Jod Säugenden gereicht Heilwirkung bei Säuglingen bewirken. Durch Fütterung der Kühe mit Fucusarten wurde die Milch jodhaltig und zu Heilzwecken verwendet. Um eine gröfsere Verdaulichkeit der Jodmittel bei Kindern zu erzielen, wandten Labourdette und Dumesnil 3 bis 6 bis 10 Grammen Jodkali bei der Fütterung der Milchkühe des Tages an. Nach 10, 8, 6, selbst 3 Stunden nach dem Eingeben des Jods wurde es in der Milch entdeckt. So lange die Nutzung der Jodmilch dauern soll, müssen die Kühe auf üppige feuchte Weiden geführt werden, wodurch die Gesundheit des Milchviehs nicht angegriffen wird. Diese jodhaltige Milch hält sich viel länger unzersetzt, als gewöhnliche Milch. Die sorgfältige chemische Untersuchung

zeigt, dafs in einem Liter 257 Milligramm Jodür enthalten sind. Nach den genannten Autoren ist diese Milch ganz verschieden von der einfachen Milch, welcher man Jod zugesetzt hat. Das Blut und die thierischen Säfte sind mit Jod saturirt; noch 4—7 Tage, nachdem die Kuh kein Jod mehr erhält, ergiebt die Milch Jodreaction.

Arsen. Lewald fand ihn (45—50 Tropfen Sol. Fowl. 2mal wiederholt) nach 17 Stunden in der Milch wieder, nach 60 Stunden war er verschwunden. Hertwig zieht aus seinen Untersuchungen den Schlufs :

1) Dafs durch das Curiren der zum Schlachten bestimmten Thiere mit grofsen, ja selbst mit mäfsigen Gaben von Arsenik eine Vergiftung des Fleisches und der Milch erfolgt.

2) Dafs durch den Genufs solchen Fleisches und solcher Milch bei Menschen höchst wahrscheinlich üble Zufälle, selbst schwere Vergiftungen herbeigeführt werden können. (Pappenh. med. Pol. Bd. I, S. 577).

Marchand, Chevalier und Henry, Lewald fanden *Eisen-, Zink-* und *Wismuthsalze* in der Milch wieder. Eisenchlorid erscheint früher als Eisenmohr (Lewald). *Kali sulfuricum,* gegen Verstopfung zu $^1/_2$ Dr. stündlich bis zur Wirkung gegeben, bewirkte nach Schauenstein und Späth keine Vermehrung der Sulfate der Milch. Simon konnte Kaliumeisencyanür in der Milch nicht nachweisen. In Betreff des Wismuths bemerkt Lewald, dafs die Menge des in die Milch übergehenden bei den gewöhnlichen Dosirungen so gering sei, dafs es der Säugenden ohne Gefahr für den Säugling verabreicht werden kann.

Ferner fand man den Uebergang von *Kochsalz, saurem kohlensaurem Kali, schwefelsaurem Kali, pflanzensauren Salzen, Blei* (Bleizucker hält sich sehr lange in der Milch).

Antimon. Brechweinstein geht bei weitem schneller als Goldschwefel in die Milch über, verschwindet auch

früher. Lewald fand bei Darreichung von 4 Gran Tart. emet. nach 80 Stunden die Excretion beendet, während Goldschwefel noch am 5. Tage nachweisbar war. Es ist daher die Darreichung der Antimonialien bei Säugenden immer bedenklich.

Quecksilber wurde ebenfalls wiedergefunden (Späth und Schauenstein u. s. w.). Es stimmen damit die Beobachtungen überein, dafs die Heilung von syphilitischen Kindern, deren Ammen Quecksilber erhielten, vom Quecksilbergehalt der Milch herzuleiten ist. Richtig bemerkt Marchand, dafs, wo man die Quecksilbersalze in der Milch nicht hat wiederfinden können (Chevalier und Henry), dies nur an der geringen Menge des dargereichten Salzes gelegen haben kann.

Opium und *Morphium.* Obgleich Scherer die Wirkung des der Mutter gereichten Opiums durch die Milch am Säugling bestätigt, und Tornhill beobachtete, dafs durch den Gebrauch von 20 Tropfen Opiumtinctur das Kind unmittelbar, nachdem es von der Mutter getrunken hatte, in einen 43 Stunden langen Schlaf verfiel, blieb nach einem Versuche von Lewald die Milch einer Ziege, die 3 Wochen lang mit Opium und Morphium gefüttert worden, auf Kaninchen ohne Wirkung.

Chinin. Landerer fand bei Frauen, welche eines Wechselfiebers ihres Kindes halber Chinin drachmenweise genommen hatten und deren Blut mit Chinin gesättigt war, weder einen bitteren Geschmack der Milch, noch eine Spur in derselben. Chevalier und Henry konnten es ebenfalls nicht wiederfinden.

Der Uebergang mancher Stoffe in die Milch oder aber das Gegentheil davon ist oft von einem individuellen Zustande, insbesondere bei Thieren, namentlich von der Beschaffenheit der Verdauung abhängig.

Jedenfalls wird es sanitäts-polizeilich von Wichtigkeit sein, dafs die Thierärzte angewiesen werden, Kuhbesitzer

zu unterrichten, dafs die Milch kranker Thiere, denen Arzneistoffe gereicht werden, bei Strafe nicht verkauft werden darf.

Veränderungen der Milch durch Krankheiten der Thiere.

Krankheiten, locale wie allgemeine, haben Einfluís sowohl auf die Secretion der Milch, als auch auf deren Beschaffenheit. In acuten Krankheiten hört die Milchsecretion ganz auf oder ist um ein Beträchtliches vermindert. Solche Milch von kranken Thieren kann der Gesundheit nachtheilig werden. Die physikalisch-chemischen Untersuchungen haben bis jetzt nur wenig entdecken lassen, um so mehr sind besonders bei Epizootien zweckmäfsige Mafsregeln in Anwendung zu bringen.

Von localen Erkrankungen sind besonders die des Euters hervorzuheben, bei welchen sich Eiter oder Blut der Milch beimengt. Lepage und Donné und Andere beobachteten von anscheinend gesunden Kühen eine tiefrothe Milch, die Blut enthielt, was in einer Congestion des Euters seinen Grund hatte. Bei Entzündungen und Eiterung des Euters ist Eiterbeimengung in der Milch nicht selten. Diese Milch sowohl, als die mit Blut verunreinigte, sollte nicht zum Genusse für Menschen, besonders nicht für Kinder benutzt werden.

Von speciellen Krankheiten, die uns hier interessiren, sind es die Wuth, Maul- und Klauenseuche, die Rinderpest, der Milzbrand, die Tuberkulose und die Lungenseuche.

Wir wollen diese Krankheiten im Einzelnen durchgehen und sehen, was uns über die Schädlichkeiten des Milchgenusses von derartig erkrankten Thieren bekannt ist.

Die Wuthkrankheit.

Die Angaben über den Genufs der Milch wuthkranker Thiere widersprechen sich sehr. In den Memoiren der med. Facultät zu Paris und in den Werken von Andry über die Wuth sind folgende Fälle aufgeführt. I. Fall: Einige Landleute lebten länger als einen Monat von der Milch einer von einem wüthenden Hunde gebissenen Kuh, ohne dafs sie krank geworden sind. II. Fall: Ein Kind erhielt die Milch einer Ziege bis zu dem Tage, an welchem man erkannte, dafs sie von der Wuth befallen war. Dieses Kind hat durchaus keine Beschwerden gefühlt. III. Fall: Eine Kuh wurde wüthend; man achtete nicht darauf, sondern betrachtete die Symptome als die Erscheinungen einer anderen Krankheit, und da man für ein Kind von 15 Monaten Milch brauchte, so band man diese Kuh an, um sie bequemer melken zu können. Man gab die noch warme Milch dem Kinde zu trinken, welches vollkommen gesund blieb.

Gegenüber diesen Thatsachen lassen sich die Angaben Balthasar Timöus anführen, dafs ein Bauer, seine Frau und mehrere andere Personen von der Wuth befallen wurden, nachdem sie von der Milch einer wuthkranken Kuh getrunken, dafs der Mann allein durch Heilmittel gerettet wurde, dafs aber die Frau, 2 Söhne und 2 Töchter in Folge der Wuthkrankheit starben; ebenso dafs 3 oder 4 Monate später die Magd und eine Nachbarin mit 4 Kindern, welche von der Milch derselben Kuh getrunken hatten, elendiglich starben, nachdem sie alle die Symptome der Wuth gehabt. Delafond, der diese Fälle angiebt, glaubt sich jeden Urtheils enthalten zu müssen und meint, dafs man die Zeit und die Erfahrung über die Benutzung der Milch von wuthverdächtigen oder wüthenden Thieren entscheiden lassen möge. Doch widerräth er den Gebrauch der Milch der von fraglicher Krankheit befallenen oder ihr verdächtigen Thiere. Chevalier, Cottereau u. Bayard,

welche auch die oben angegebenen Fälle anführen, meinen nicht, dafs der letztere den drei ersten entgegengesetzt werden könnte, da die Umstände zu unvollständig detaillirt seien; sie scheinen sich sonach nicht mit Bestimmtheit über die Schädlichkeit oder Unschädlichkeit aussprechen zu wollen. Vix schliefst aus seinen zusammengestellten Fällen, denen er noch eine Beobachtung seines Vaters, Professors der Thierarzneikunde zu Giefsen, beifügt, wornach die Milch einer wuthkranken Kuh, nachdem die Krankheit schon 2 Tage ausgebrochen war, von mehreren Personen ohne Schaden genossen wurde, dafs zwar der Genufs der Milch, die von wuthkranken Thieren herrührte, in den meisten Fällen keinen Nachtheil brachte, dafs aber eine Uebertragung des Wuthgiftes allerdings wohl möglich sei. Krügelstein giebt an, dafs der Genufs der Milch wuthkranker Thiere in manchen Fällen schädlich, selbst tödtlich geworden wäre; defshalb sei in Oestreich solcher Genufs streng verboten (Kotz's Gesundheitspolizei des östr. Kaiserstaates, Wien 1821, Band I, S. 89). Hering in seiner spec. Path. und Ther. für Thierärzte sagt, dafs Milch und Fleisch wüthender Thiere in manchen Fällen ohne Schaden von Menschen und Thieren genossen worden, jedoch sei diefs zu verhüten. Pappenheim führt die Worte Spinola's an: „Von der Milch und dem Fleische, nach deren Genufs, älteren Beobachtungen zu Folge, die Wuthkrankheit ausgebrochen sein soll, kann mit Rücksicht auf vielfältige neuere Wahrnehmungen im Allgemeinen angenommen werden, dafs das Contagium zwar in denselben enthalten sein mag, dafs aber eine wirkliche Ansteckung, namentlich nach dem Erkalten der genannten Stoffe, gewifs unter den gewöhnlichen Umständen nicht vorauszusetzen ist. Versuche mit frischer (warmer) Milch und anderen Stoffen erscheinen jedoch noch wünschenswerth". Pappenheim ist der Meinung, dafs man hinsichtlich des *Genusses* der Milch

oder des Fleisches wegen vorausgegangenen Bisses wuthverdächtiger Thiere ohne jede Besorgniſs sein könne: „wenn wir diesen Genuſs möglichst verpönen, so geschieht dies nur, um Infectionen excoriirter Stellen durch Wuthflüssigkeit zu verhüten“. Dies ist übrigens ein lächerlicher Grund des Verbotes. Unter den angeführten Fällen ist nirgends die Rede von Nachtheilen, die der Genuſs der Milch solcher Thiere gehabt hätte, die zwar von wuthkranken gebissen, aber selber keine Symptome der Wuthkrankheit zeigten. Wenn gleich auch nach Angabe von Vix das Preuſs. Regulativ die Milch von gebissenem Rindvieh zu consumiren verbietet, bei Vermeidung einer Strafe von 10—20 Thalern, so ist er doch der Meinung, daſs der Genuſs der Milch während der latenten Periode nicht unbedingt für schädlich zu erklären sei; er führt auch die Meinung von Genzke an, daſs der Genuſs der Milch solch gebissener Thiere, so lange sich keine Symptome des Wuthausbruchs gezeigt hätten, ohne alle nachtheilige Folgen geschehen könne.

Wenn man alle diese verschiedenen Angaben mit einander vergleicht, so wird man wohl eben so viele Meinungen für die Schädlichkeit wie für die Unschädlichkeit der Milch finden. Es ist aber auch keine chemische Analyse bekannt, die etwa eine Veränderung in der Quantität der einzelnen Bestandtheile gegenüber dem normalen Zustande darthäte. Wir werden hier sowohl wie in noch mehr derartigen Fällen eine gröſsere Reihe von genauen Beobachtungen nöthig haben, um ein sicheres Urtheil fällen zu können. Jedenfalls dürfte es gerathen sein, den Genuſs der Milch wuthkranker Thiere zu untersagen und den Genuſs der Milch mit der von mehreren Seiten empfohlenenen Vorsichtsmaſsregel, dieselbe vorher bis zur Siedhitze zu bringen, um dadurch etwa, analog anderen fixen Contagien, dieses Wuthcontagium durch die Hitze zu zerstören, nur für die Milch solcher Thiere zu gestatten,

die noch keine Zeichen der Wuthkrankheit an den Tag gelegt haben.

Rinderpest.

Hinsichtlich der Rinderpest versichert Camper, dafs die Milch, die Butter und der Käse, die von kranken Thieren kommen, den Menschen beim Genusse durchaus nicht schädlich sei: er liefs mehrere Kälber die Milch, welche man von einer schwer kranken Kuh gemolken hatte, saufen, und sie blieben vollkommen gesund. Man wollte sich indessen überzeugen, ob sie für die Krankheit empfänglich wären, man impfte sie daher und alle bekamen die Krankheit. Diesen Thatsachen widersprechen andere. Man gab 1814 einem starken 4jährigen Hofhunde die Milch von einer an der Rinderpest erkrankten Kuh; er wurde plötzlich von einer Ruhr befallen, die 8 Tage anhielt. Das Thier wurde wieder gesund. Grognier wurde dieser Fall von mehreren glaubwürdigen Personen bezeugt. D'Arboval berichtet, dafs in der Gemeinde von Havrincourt eine Frau aus der Milch ihrer Kühe, die sämmtlich krank waren, Butter bereitete; 7 Personen, welche bei ihrer Mahlzeit die wenige Buttermilch genossen, wurden sogleich krank; ihre Krankheit bestand in Erbrechen und starkem Grimmen.

Auf diese wenigen bekannt gewordenen, sich selbst sogar widersprechenden Thatsachen gestützt, wird es wohl schwer fallen, die Milch wirklich erkrankter Thiere für schädlich zu halten. Hat freilich die Krankheit einen höheren Grad erreicht, dann ist die Milchsecretion häufig ganz unterdrückt oder die Milch ist doch verändert. Delafond ist zwar der Ansicht, dafs die Milch kranker Thiere nicht genossen werden soll, dagegen die von verdächtigen Thieren benutzt werden könnte; doch fürchtet er, durch ein Verbot des Gebrauchs der Milch und des Verkaufs der von ihr bereiteten Producte einen schweren Druck aufzuerlegen.

Die Maul- und Klauenseuche.

Sagar *) berichtet, dafs die Milch der Kühe, welche von dem im Jahre 1764 in Mähren ausgebrochenen aphthösen Fieber befallen waren, Thieren und Menschen, welche sie genossen haben, diese Krankheit mitgetheilt hat. Ein Thierarzt in der Gegend von Lyon machte die nämliche Beobachtung bei Gelegenheit einer ähnlichen Krankheit, welche 1811 im Departement du Rhône grassirte (Journal de Lyon 1811). Toggia sagt dagegen, dafs in der Seuche, welche 1818 in der Provinz von Ivrée herrschte, der Genufs der Milch der von der Krankheit befallenen Kühe den Menschen durchaus keinen Schaden verursacht habe. Mathieu hat sich in der Aphthenepizootie des Rindviehs in dem Departement der Vogesen nie von der schädlichen Wirkung der Milch überzeugt. Delafond, der diese Fälle anführt, meint, obschon er nicht an die Uebertragung der Aphthen auf den Menschen oder andere Thiere in Folge des Milchgenusses glaubt, dafs diese Flüssigkeit, welche durch die Krankheit einen Theil ihrer normalmäfsigen Eigenschaften verloren hat, nicht als Nahrungsmittel für den Menschen benutzt werden soll. In Bezug auf die Milch der von der Klauenseuche befallenen Thiere giebt er nichts an.

Jacob **) berichtet in seiner Beschreibung der in der Nähe von Basel 1839 beobachteten Maul- und Klauenseuche des Rindviehs, dafs die Milch kranker Kühe auf viele Personen, die in gröfserer Menge Gebrauch davon machten, nachtheilig wirkte. Das war besonders dann der Fall, wenn das Euter erkrankt (schmerzhaft, geschwollen oder mit Bläschen besetzt) und die abgesonderte Milch

---

*) Libellus de aphthis pecorinis. Viennae 1765.

**) Journal de Médecine vétérinaire, publié à l'école de Lyon. T. II, 1846.

nach Aussehen und Geschmack verändert war. Jacob machte an sich selbst folgenden Versuch. Er trank des Morgens 2 grofse Gläser kuhwarmer Milch von einer seit 5 Tagen sowohl an den Füfsen als am Euter erkrankten Kuh. Den folgenden Tag wiederholte er dasselbe und am dritten Tag nahm er blofs 1 Glas. Des Abends empfand er Kopfschmerzen, Abgeschlagenheit der Glieder und gelindes Fieber. Die Mundhöhle war heifs und die Haut juckte an verschiedenen Stellen. Dies dauerte 2 Tage. Hierauf trank er wieder 2 Tage solche Milch und bekam davon einen geschwollenen schmerzhaften Mund, den folgenden Tag weifsgelbliche Bläschen in die Mundhöhle und an den Lippen, sowie auf der Brust. Letztere hatten die Gröfse eines Hirsekornes, fühlten sich hart an und verursachten Jucken. Die Bläschen im Mund nahmen etwas an Gröfse zu und öffneten sich; das Epithel löste sich mit Hinterlassung rother Flecken ab, die allmählig verschwanden. Das Fieber hörte mit dem Ausbruche des Exanthems auf. Nach 8—10 Tagen fand vollständige Wiederherstellung statt. Jacob hat noch einige Fälle beobachtet, und bei allen Personen, welche von der Milch schwer erkrankter Kühe tranken, zeigten sich dieselben Erscheinungen, wie bei ihm. In der Mehrzahl der Fälle wurde jedoch die Milch der leichterkrankten Kühe und bei denen namentlich das Euter und die Füfse freigeblieben waren, ohne Nachtheil für den Menschen genossen. — Hieran reihen sich die interessanten Versuche von Hertwig. Als in Berlin sich die Maul- und Klauenseuche als Epizootie zeigte, genofs Hertwig täglich 1 Quart frische, jenen Kühen entmolkene Milch. Schon am zweiten Tage enstand bei ihm gelindes Fieber, Ziehen in den Gliedern, Kopfweh, trockener und heifser Mund und ein juckendes Gefühl in den Händen und Fingern. Diese Zufälle dauerten ungefähr 5 Tage, waren aber sehr gelinde. Nun aber schwoll die ganze Mundschleimhaut, besonders an der Zunge, bedeu-

tend an, und es entstanden auf der Zunge, vorzüglich an den Seitenrändern, ferner an der inneren Fläche der Wangen und der Lippen kleine, höchstens linsengrofse Bläschen. Die Bläschen an den Lippen vertrockneten zu dünnen bräunlichen Schorfen, die am 10. Tage nach dem Erscheinen der ersteren abfielen. Gleichzeitig hatten sich an den Händen und Fingern viele Bläschen entwickelt, denen im Munde fast gleich, nur etwas träger, indem ihre Berstung und Vertrocknung sich weiter hinauszog. Zwei andere Aerzte, die gleichzeitig mit Hertwig experimentirten, litten auf gleiche Weise, nur fehlte bei ihnen die Eruption an den Händen.

Herberger fand bei der Untersuchung der Milch von Kühen, die an der Klauenseuche litten, im ersten Stadium der Krankheit einen gröfseren Gehalt an Alkali und mehr zerfliefsende, nicht abgeschlossene Fettkügelchen und durch Lab unvollkommen gerinnenden Käsestoff. Beides mag mit dem gröfseren Gehalt an Alkali zusammenhängen. Im zweiten Stadium zeigten sich wenig Fettkügelchen, die Milch schleimig-zähe und von putridem Geruche und Geschmacke; auch gerann sie durch Lab nur unvollkommen. In beiden Stadien war die Menge des Käsestoffs und des Zuckers vermindert, die der Salze beträchtlich vermehrt. Als ein abnormer und für die putride Beschaffenheit sprechender Bestandtheil ergab sich noch kohlensaures Ammoniak. — Hering bemerkt, dafs, wenn die Schmerzen bedeutend werden, die ohnedies verschlechterte Milch abnehme. Von dem Genusse der Milch kranken Rindviehs sollen einige Hunde geschwollene Köpfe bekommen haben; ein von Hering längere Zeit fortgesetzter Versuch mit 3 Hunden und 1 Kaninchen war erfolglos. In Betreff zu ergreifender polizeilicher Mafsregeln sagt er: „Die Fälle, dafs Menschen durch den Genufs von Milch erkrankt sind, lassen sich nicht in Abrede stellen, obwohl dies im Verhältnifs zu der grofsen Ausbreitung der Seuche

sehr selten vorkommt und nicht gefährlich ist. Das Trinken ungesottener (kuhwarmer) Milch ist noch am ehesten im Stande, beim Menschen (besonders bei Kindern) Aphthen hervorzubringen.“ Er räth daher, dergleichen Veranlassungen zur Ansteckung zu meiden, besonders wenn etwa Complicationen der Maul- und Klauenseuche mit Milzbrand vorkommen. Falke sagt, dafs bei Maulseuche eine wässerige oder dicke, schleimige, ja blutige Absonderung der Milch stattfände, die dabei nach Schneider eine freie Säure enthielte, und defshalb gern gerinne; die Milch solle nicht benutzt werden. — Nach dem Provinzial-Sanitätsbericht des königlichen Medicinalcollegs zu Königsberg für I. Semester 1838 wurde der Genufs der Milch derjenigen Kühe, welche an Mundfäule leiden, für schädlich befunden. Krügelstein, Donné sprechen sich ebenfalls für Schädlichkeit aus. Nach Spinola gerinnt die Milch bei Maul- und Klauenseuche, die er als eine und dieselbe Krankheit auffafst, schnell, ist häufig gelblich und erscheint in hohen Graden der Krankheit wie ein Gemenge aus Molken und schleimigen Fasern und gerinnt dann beim Kochen zu faserigen Klumpen. Pappenheim dagegen spricht sich dahin aus, dafs die Krankheit vom Rinde beim Genusse vieler *roher* Milch auf den Menschen übergeht, vielleicht nur, wenn von dem Inhalt der Bläschen am Euter der Milch beigemischt ist. Kinder sollen von solcher Milch Erbrechen und Laxiren bekommen haben; gekochte Milch soll die Krankheit nicht übertragen, ebensowenig Fleisch. In Sumpfdistrikten, wo diese Krankheit so häufig und so zahlreich vorkommt, hat Pappenheim gleichwohl bei langem Aufenthalte niemals Gelegenheit gehabt, auch nur eine einzige Beschädigung eines Kindes oder Erwachsenen durch die Milch zu sehen oder von einer solchen zu hören. Er hält die Gefahr bei roher Milch und selbst für Kinder nicht von besonderer Erheblichkeit und glaubt mit Mahnung an das Publikum, keine ungekochte Milch zu ge-

nieſsen, selbst die geringste Beschädigung abzuwenden. Entschieden anderer Meinung ist Kletzinsky, der ganz besonders hervorhebt, daſs vorzüglich 3 Krankheitsprocesse der Milchkühe zu berücksichtigen sind, während welcher keinesfalls die Milch zum Genusse kommen darf. Es ist :

a) *die Euterschwärung*, wobei sich der Milch Eiter und Jauche beimengen;
b) *die Maulseuche*, wobei die dicke eiweiſsreiche Milch viel Exsudatkugeln, Körnchen und selbst Eiterkörperchen enthält;
c) *die Klauenseuche*, bei welcher die schleimige, leicht faulende, schwer labbare Milch einen Ueberschuſs von Salzen und einen Gehalt an kohlensaurem Ammoniak verräth.

Hildebrandt (Gurlt und Hertwig u. s. w. 1840, VI, 2) erwähnt von Kindern, daſs bei ihnen nach dem Genuſs der Milch Erbrechen und Laxiren eintrat. Letztere Wirkung läſst sich freilich ohne specifische Wirkung erklären, da die Milch auf der Höhe der Krankheit sauer ist (Raikem und Lombard) und sogar Eiterkörperchen enthält. Ob eine wirkliche Beimischung von Bläscheninhalt vom Euter angenommen werden muſs, wie Brosche meint, steht nicht ganz fest; jedenfalls scheint man für die Beobachtungen von Jacob und Hertwig eine gleichartige Entwickelung der Krankheit beim Menschen zugestehen zu müssen. Die Uebertragung des Contagiums durch den Genuſs der Milch kranker Kühe scheint Schürmayer nach seinen Beobachtungen eine sehr bedingte zu sein. Bei der im Frühjahr 1855 in Baden aufgetretenen Maul- und Klauenseuche wurde trotz Warnung und Verbot die Milch doch allenthalben benutzt und in ganz seltenen Fällen scheint eine Gesundheitsstörung (Diarrhoe, Bläschen an den Lippen u. s. w.), veranlaſst worden zu sein. Die Epizootie hatte übrigens einen ganz gutartigen Charakter.

Milzbrand.

An die Maul- und Klauenseuche schliefst sich der Milzbrand an. Darüber berichtet Delafond, der Gelegenheit hatte, die Milch der vom Milzbrand befallenen Kühe zu untersuchen, dafs ihm diese Milch in ihrer Beschaffenheit verändert erschien. Ihre Quantität ist merklich vermindert, die Farbe schmutzig-bläulich; der Geschmack matt, sie zersetzt sich sehr gerne. Wenn man sie einer ganz geringen Wärme aussetzt, so trennen sich ihre käsigen Bestandtheile. Stellt man sie 6 Stunden hin und untersucht sie nachher beim Ausgiefsen aus dem Gefäfse, so bemerkt man hier und da röthliche Streifen, welche von einer rothfärbenden Materie, ähnlich der des Blutes herrühren. Nach 4—6stündigem Stehen in einem Gefäfse zersetzt sie sich, es tritt bald eine faulige Gährung ein, und nach 24 bis 30 Stunden ist der stinkende Geruch, den diese Flüssigkeit von sich giebt, nicht mehr auszuhalten. Delafond hält diese Milch, welche im Organismus durch die krankhafte Secretion des Euters verändert wird, der Gesundheit der Thiere und Menschen für nachtheilig; bisweilen sei sie sogar fähig, den Milzbrand zu übertragen. Commins, Gohier, Desplas, welche an verschiedenen Orten — Barbadosinseln, Frankreich — die betreffende Epizootie beobachteten, versichern alle drei, dafs sie bei verschiedenen Personen nach dem Genusse der Milch milzbrandkranker Thiere nachtheilige Folgen gesehen haben. Heusinger in seiner Abhandlung über Milzbrand u. s. w. sagt, dafs die Milch derartig erkrankter Thiere bald mit, bald ohne nachtheilige Folgen genossen worden sei. Nach Spinola ist das Milzbrandcontagium in allen Theilen des Körpers; folglich ist auch die Milch schädlich. Virchow sieht als den gewöhnlichsten Träger des Contagiums irgend einen der thierischen Säfte an. Indessen haftet die Virulenz mehr an dem Blute und seinen unmittelbaren Abkömmlingen, den Ernährungssäften, als an den Secreten, so dafs „Milch

oft genug unschädlich befunden wurde, oder doch höchstens bei denen, welche davon tranken, Durchfälle, Leibweh und andere Zufälle ohne specifischen Charakter hervorbrachte". Wenn Pappenheim die Ansicht ausspricht, dafs bei keiner der bereits angeführten Krankheiten, und ebenso auch bei Tuberculose und Lungenseuche, der Genufs der Milch dieselben in ihrer Specifität zu übertragen oder überhaupt mit Nothwendigkeit pathologische Effecte zu haben scheint, und man in dieser Beziehung den Milzbrand (auch die Wuth und Lungenseuche) nicht zu fürchten habe, so steht er mit den vielfach bestätigten Beobachtungen im Widerspruche, nach welchen bei diesen Krankheiten schädliche Wirkungen der Milch, sowie auch die Uebertragung der Krankheit in ihrer Specifität durch Milchgenufs, wenn auch nur für die Maul- und Klauenseuche (und für den Milzbrand wahrscheinlich), erwiesen sind.

Lungenseuche.

In Betreff der Lungenseuche sagt Hering, dafs in der ersten Zeit der Krankheit schon eine quantitative und qualitative Abnahme der Milch entstände, später die Milchabsonderung ganz aufhörte. Fraas giebt genaue Mittheilung über die Milch von einer im zweiten Stadium der Lungenseuche befallenen Kuh. Anfangs fliefst die Milch noch reichlich, nimmt im Verlaufe des zweiten Stadiums mit dem Appetite ab, reagirt alkalisch, wird dick und ähnelt auch in der gelben Farbe der Colostrummilch. Die Flüssigkeit unter dem Rahme ist dünn und blau, gerinnt selbst nach 8 Tagen nicht, wenn auch der Rahm (bei Sommertemperatur) schon fault. Sie enthält im Mittel 75,02 pC. Wasser, 24,97 pC. feste Bestandtheile und von letzteren kommen auf Butter 10,73 pC., Casein und unlösliche Salze 10,13 pC., Milchzucker und lösliche Salze 0,09 pC. Die Salze überhaupt betragen 1,12 pC. Noch später mit dem Fortschreiten der Krankheit verliert

sich die Milch fast ganz; besonders nimmt ihr Gehalt an Proteïnsubstanz ab, während die Butter relativ steigt.

Lungentuberkulose.

Bei dieser geben die Kühe nach Delafond noch fortwährend Milch; allein diese Flüssigkeit hat eine bläuliche Farbe und wenig Geschmack, sie ist sauer und enthält im Vergleich zur Milch einer gesunden Kuh viel Wasser und wenig Butter und Käsestoff. Labillardière, welcher die Milch einer Kuh mit weit vorgerückter Lungentuberkulose untersuchte, fand darin 7mal soviel phosphor- und kohlensauren Kalk, als in der Milch einer gesunden Kuh. Diese Milch kann, wenn sie allein genossen wird, der Gesundheit schädlich werden, und phthisische Personen dürfen sie, wie Dupuy bemerkt hat, nicht genieſsen. Hering fand, daſs derartig erkrankte Kühe viel, aber wässerige Milch geben, die mehr als gewöhnlich phosphorsauren Kalk enthalte, und dem Menschen nicht zuträglich sei.

Pockenschorfe.

Es ist fernerhin einer Untersuchung von Simon zu gedenken, die er mit der Milch aus einer mit Pockenschorfen besetzten Zitze nahm, während die andere frei war. Die Milch aus der gesunden Zitze war schwach sauer, enthielt keine Schleimkörperchen und schmeckte wie gewöhnliche Milch; die aus der kranken Zitze enthielt weniger Fett, viel mehr in Wasser lösliche Salze und freies Alkali, beinahe gar keinen Zucker und neben dem Käsestoff Eiweiſs. Aehnliche Veränderungen bemerkte auch Hering. Es ist mir nicht bekannt, daſs der Genuſs solcher Milch schädliche Folgen gehabt habe.

Die Eindrücke, welche *Furcht* und *schlechte Behandlung* bewirken, äuſsern auch ihren Einfluſs auf die Milch

der Thiere. Die Erregung heftiger Affecte, sagt Hering, sowohl deprimirender als excitirender, ist besonders kräftigen und säugenden Thieren, und bei letzteren durch eine nicht in die Sinne fallende Veränderung der Milch ihren Jungen nachtheilig.

Was nun den Gebrauch der Milch kranker Thiere anlangt, so können wir nun, gestützt auf die vorausgeschickten Beobachtungen, sagen, dafs bei schweren Erkrankungen der Genufs der Milch von sanitäts-polizeilichem Standpunkte aus immer zu verbieten ist. Ueber die Milch wuthkranker und über die von der Rinderpest befallener Thiere wurde bereits das Nöthige gesagt. Hinsichtlich der Maul- und Klauenseuche, des Milzbrandes, der Lungenseuche sind die Beobachter im Allgemeinen darüber einig, dafs die Milch schädliche Wirkungen äufsere, zumal auch chemische Analysen bekannt sind, die eine quantitative Veränderung nachweisen. Die Polizei hat daher Bestimmungen zu treffen, dafs die Milch erkrankter Thiere nicht verkauft wird. (Ueber specieller zu ergreifende Mafsregeln siehe Wildberg, über den Mangel polizeilicher Aufsicht auf den Milchverkauf, Annalen der Staatsarzneikunde etc. 7. Jahrg., I. Heft, 1842.) Es bestehen daher z. B. in Baden strenge Verbote des Milchgebrauchs für die vier letztgenannten Krankheiten, ebenso in Betreff des Milzbrandes in Würtemberg und Preufsen. In dem Entwurf und Motive eines Regulativs, betreffend die sanitäts-polizeilichen Mafsregeln gegen ansteckende Krankheiten und gegen bösartige, auf Menschen übertragbare Thierkrankheiten für Preufsen heifst es §. 48 : „Das Schlachten milzbrandkranker Thiere, sowie der Verkauf und der Verbrauch ihres Fleisches und *ihrer Milch* ist bei einer Geldstrafe bis zu 20 Rthlr. oder einer Gefängnifsstrafe bis zu 14 Tagen verboten.

Schädlichkeiten durch die Art der Aufbewahrung der Milch.

Die Aufbewahrung der Milch in Gefäfsen aus Blei, Zink, Kupfer, Eisen, schlecht verzinnten oder schlecht glasirten Töpfen darf nicht gestattet werden, indem durch Säuerung der Milch das Metall oxydirt und so die Milch durch metallische Gifte verunreinigt wird. Man will bemerkt haben, dafs Milch behufs der Absonderung des Rahms in Gefäfsen aus Zink gestanden, eine gröfsere Menge Butter liefere, als die in irdenen Gefäfsen aufbewahrte. Duflos, der diese Angabe in gewissem Grade für richtig hält, warnt sehr vor solchem Verfahren, indem die Butter zinkhaltig wird. Dieser Zinkgehalt veranlafst die gröfsere Ausbeute, indem derselbe (aufgelöstes milchsaures Zink) die Gerinnung des Käsestoffs bewirkt, welcher sich der Butter beimengt und deren Gewicht vermehrt. Nach den Versuchen von Pappenheim *) findet man schon nach 48 Stunden, während welcher Milch in einem Zinkgefäfse stand, Zinkaufnahme derselben. Verdünnte Milchsäure wirkte immer sehr energisch auf blankgeputztes Zinn.

Die Erkennung einer schädlichen Metallbeimischung zur Milch geschieht nach Duflos, indem man etwa 2000 Gran von der Milch in einer Porcellanschale im Wasserbade eintrocknet, den Rückstand mit einer Mischung aus 1 Loth reiner Salzsäure und 4 Loth Wasser auskocht, filtrirt, das Ungelöste nochmals mit einer ähnlichen Mischung behandelt, die Filtrate bis auf einen geringen Rückstand einkocht, den Rest mit Wasser aufnimmt und endlich die vermischten Filtrate mit Schwefelwasserstoffgas anschwängert. Wenn nach mehreren Stunden sich kein

*) Med. Poliz. Bd. II, S. 712.

Niederschlag gebildet hat, so war die Milch frei von Kupfer, Blei und anderen schädlichen Metallen, aufser Zink, welches in mineralsauren Flüssigkeiten durch SH angezeigt wird. Um dieses aufzusuchen, filtrirt man abermals, erhitzt bis zum Sieden, setzt Aetzammoniak bis zur alkalischen Reaction zu, filtrirt und vermischt nun das Filtrat mit SH : bleibt die Mischung so klar wie vorher, so ist kein Zink vorhanden, gegenfalls entsteht eine flockige weifse Trübung.

Die Anwesenheit von Kupfer kann man auch erkennen, indem man die Milch mit gleichen Theilen destillirten Wassers verdünnt und sie dann mit blausaurem Kali prüft. Bleihaltige Milch wird durch Zumischung von SH grauschwarz, eine kupferhaltige aber, wenn man sie zuvor mit gleichen Theilen destillirtem Wasser verdünnt hatte, durch Ammoniakflüssigkeit schmutzig-grau.

Die Aufbewahrung der Milch sollte, um Vergiftungen zu vermeiden, nur in Gefäfsen von Glas, Porcellan, Steingut, Blech oder sonst gut verzinnten Geschirren geschehen.

Verfälschungen der Milch und die Mittel ihrer Erkennung.

In der neueren Zeit hat es sich die Polizei an verschiedenen Orten angelegen sein lassen, durch marktpolizeiliche Untersuchungen den vielfach geübten Verfälschungen der Milch zu begegnen. Am gewöhnlichsten ist die Verdünnung mit Wasser, wodurch das spec. Gewicht der Milch vermindert wird, was sich durch den Milchprober, der vielfach zur Milchuntersuchung gebraucht wird, worauf wir später noch zurückkommen, leicht erkennen läfst. Es werden daher Zusätze gemacht, welche das spec. Gewicht der Milch wieder erhöhen, oder ihr eine vermehrte Consistenz geben. Oder es ist die Absicht des Verfälschers, den durch Wasserzusatz entstehenden blauen Farbenton

der Milch zu verbessern. Oder endlich geschehen Zusätze zur Verhinderung früh eintretender Säuerung. Betrachten wir die zu den genannten Zwecken verwendeten Mittel etwas näher, und sehen wir, in wie weit möglicherweise und zweckentsprechend derartige Verfälschungen vorkommen können.

I. *Zur Erhöhung des spec. Gewichts der mit Wasser verdünnten Milch oder um der Milch eine vermehrte Consistenz zu geben,*

werden ihr zugemischt:

Arabisches Gummi. Dieses verräth sich, wenn es von besserer Sorte ist, selbst in bedeutenden Quantitäten der Milch beigemischt, durch den Geschmack nicht im Mindesten. Zur Erlangung des spec. Gewichts der Milch (1030) ist eine Gummilösung von 10 — 13 pC. nöthig. Wegen des hohen Preises und der nöthigen Mengen zum Dickflüssigmachen wird es fast nie benutzt.

Trommer weist das arab. Gummi dadurch nach, dafs er die Milch mit neutralem essigsaurem Blei (zur vollständigen Erreichung des Zweckes bedarf es ungefähr dem Mafse nach $^1/_8$ einer concentrirten Bleizuckerlösung) fällt, filtrirt, basisch essigsaures Blei zusetzt und durch dies das etwa vorhandene Gummi ausfällt. Nach Chevalier erkennt man es leicht, wenn man die Milch durch Essigsäure gerinnen macht, die Molke abfiltrirt und dann Alkohol zu dieser giefst; es bilden sich voluminöse undurchsichtige Niederschläge von mattweifser Farbe. Dies Verfahren ist übrigens sehr unsicher; denn eine *vollständige* Ausscheidung des Käse- oder Eiweifsstoffs aus der Milch durch Essigsäure oder irgend ein anderes Mittel gelingt äufserst selten. Die Fällung kann nach Pappenheim selbst eine sehr reichliche sein, ohne dafs eine Spur von Gummi in der Milch ist. Die Farbe und die Undurchsichtigkeit des Niederschlags ist ebenso unbrauchbar zur

Diagnose. Denn in der mit Gummi versetzten Milch werden *neben* den Gummiflocken auch Käseflocken ausgeschieden werden müssen, die klein dicht neben einander sich befinden und jede Unterscheidung unmöglich machen.

Das Resultat der Untersuchungen Pappenheim's hierüber ist: „Es gibt bis jetzt kein Verfahren, das die Anwesenheit des Gummis in der Milch mit Sicherheit feststellen könnte."

Lösungen von Dextrin oder Stärkegummi. In Frankreich hat man sich sehr mit Erkennung dieser Milchverfälschung abgemüht und die Gegenwart von Dextrin durch den Soleil'schen Polarimeter oder Saccharimeter zu erkennen gesucht. Dextrin- wie Gummilösungen von 10% sind noch gar nicht zähe; aber schon ein Gehalt von 5% (nach Pappenheim schon von $2^1/_2$%) in der Milch, die zur Verdeckung von 50% Wasserzusatz nöthig sind, gibt einen unangenehmen, auffallenden, die Zunge gar nicht verlassenden bitteren (Assamar) Geschmack und deutlichen Mehlgeruch. Nach den neusten Untersuchungen (Pappenheim) ist diese Verfälschung nicht leicht möglich, und in Deutschland auch kein Fall davon bekannt.

Rohrzucker- oder Milchzuckerlösungen. Raspail und Barruel fanden die Milch zuerst so verfälscht. Uebrigens kann das spec. Gewicht der Milch bei Wasserzusatz durch Rohrzucker des auffallend süfsen Geschmackes (der noch bei 5% Zucker vortritt) durch Milchzucker, der bekanntlich viel weniger süfs ist, des hohen Preises wegen in Rücksicht auf den der Milch nicht restituirt werden. Von letzterem sind 4 Loth auf $^1/_2$ Quart zuzusetzendes Wasser, um 1030 spec. Gewicht zu bekommen, nothwendig. — Gährt die Milch nach Zusatz von 10 Procent Bierhefe bei einer Temperatur von 10 bis 20 Graden C. nach 2 bis 3 Stunden, so kann Rohr- oder Stärkezucker oder es können beide zugleich vorhanden sein. Deutlicher wird das Resultat, wenn man nur mit der Molke der vorher in Gerinnung

gebrachten Milch operirt. Den Farinzucker kann man auch durch die Krystallisation entdecken.

Der von Trommer angeführte *Stärkesyrup* als Compensationsmittel für geschehenen Wasserzusatz. Dieser besteht aus Stärkezucker und Dextrin, einer gummiähnlichen Substanz, und enthält je nach der Consistenz bald mehr bald weniger Wasser und scheint sich für den vorliegenden Zweck gut zu eignen. Von diesem Syrup sind 6 bis 7 Loth in 1 Quart Wasser aufgelöst nöthig, um eine Flüssigkeit von 1030 spec. Gewicht zu bekommen. Wenn nicht zu viel von dieser Auflösung der Milch zugegossen wird, so zeigt sie nichts Auffallendes, weder in Aussehen noch Geschmack. — Der Beweis dieser Verfälschung läfst sich führen, indem auf Grund dieser Verfälschung die Milch mit Wasser verdünnt und daher auch fettärmer ist, als reine Milch und die Prüfung auf den Rahmgehalt vorgenommen wird. Die Gegenwart des Stärkesyrups können wir aber durch die weingeistige Gährung oder durch das Polarimeter nachweisen. Beide Mittel dürften aber in der gewöhnlichen polizeilichen Praxis schwer anwendbar sein. Eine Auflösung des Stärkesyrups wird durch Bleizucker nicht gefällt. Der in der Milch vorkommende Zucker (Milchzucker) ist unter den gewöhnlichen Verhältnissen, selbst nach dem Zusatze der besten und kräftigsten Hefe, einer weingeistigen Gährung nicht fähig.

Quittenschleim ist äufserst zähe und schmeckt unangenehm, mengt sich nicht gleichförmig mit der Milch. Er erhöht selbst in concentrirtem Zustande nur wenig oder gar nicht das spec. Gewicht einer Flüssigkeit. Gleiches gilt von *Abkochungen der Althäawurzel, von Carrageen, Leinsamen-* und *Traganthschleim* (der, wie Lassaigne beobachtete, in Frankreich häufig zur Fälschung verwendet wird), *Stärkekleister, Leimlösungen.* Von letztern ist zu bemerken, dafs solche, die $^1/_{120}$ Leim enthalten, ein spec. Gewicht von 1003 zeigen, aber schon solche mit $^1/_{100}$ Leimgehalt gela-

tiniren beim Erkalten, woraus die Unzweckmäfsigkeit dieser Verfälschungsart hervorgeht. Aber auch zur Consistenzvermehrung ist eine Leimlösung nicht gut zu verwerthen, indem erst $^1/_{150}$ Leim die Lösung etwas zähe machen.

Gallerte und *Hausenblase* (womit Morin die Milch verfälscht gefunden haben will) erkennt man, wenn man die sich von dieser Milch bereitete Molke mit Gallusapfelaufguſs oder Tanninlösung versetzt, wodurch Gallerte und Hausenblase niedergeschlagen werden.

Die Verfälschungen mit *öligen Samenemulsionen* (Hanfsamen, süfsen Mandeln etc.), wodurch die Milch schön weifs und süfs wird, erkennt man durch das Mikroskop: es finden sich 4- bis 5fach gröfsere Fettkügelchen, als die gröfsten der eigentlichen Milch. Auch kann man nach Barruel die Milch zum Gerinnen bringen, den Käsestoff mehrere Tage zwischen Papier pressen; das Oel der zugesetzten Samen wird das Papier fetten, was der Käse aus reiner Milch niemals thut.

Pflanzenschleim der Milch beigemengt, läfst sich nach Pappenheim unmöglich gleichförmig mischen; immer schwimmen in der Milch die aufgequollenen Klümpchen wie durchsichtige Fensterchen, auch wird die Milch selbst durch grofse Mengen ächten Pflanzenschleims nicht dickflüssiger; auch das spec. Gewicht mit Wasser verdünnter Milch wird nicht gehoben, und kleine Quantitäten verschlechtern schon das Aussehen der Milch. Nach den Experimenten, die Pappenheim anstellte, gibt es übrigens für den echten Pflanzenschleim in der Milch bis jetzt kein auch nur im Entferntesten verlafsbares chemisches Erkennungsmittel. Man hat daher kein anderes Mittel, beigemengten Pflanzenschleim in Milch oder anderen Flüssigkeiten zu erkennen, als das einfache des Colirens, eventuell Filtrirens, wobei der Schleim als mohn- bis hirsekorngrofse Klümpchen auf dem Seihtuche zurückbleibt.

Von den auch reiner Milch beigemengten weifsen Klümpchen und Flocken unterscheiden sich die Schleimklümpchen dadurch, dafs jene durch Aufgiefsen von Wasser sich leicht lösen und durchgehen, diese aber nicht.

Eiweifs- und Blutserumlösungen. Ersteres ist zu theuer zur Milchverfälschung, wenn man die Preise der Eier und der Milch vergleicht. Wegen der leichten Gerinnbarkeit eliminirt es sich sehr bald. *Blutserum* ist in geeigneter Beschaffenheit in erheblichen Mengen für die Händler schwer zu beschaffen. Wegen der leichten Gerinnung des Albumins (Ausscheidung einer grofsen Menge von Flocken) beim Kochen sind beide schwer zur Verfälschung zu verwenden.

Trommer spricht auch von einem Zusatz von *Molken,* die vorher mit kohlensaurem Natron abgesättigt werden müfsten, widrigenfalls sonst eine Gerinnung der Milch beim Aufkochen entstände; ein Gleiches gelte auch von den Molken, welche man durch Erwärmen der Buttermilch erhält. Wenn man nicht etwa die gröfsere Quantität des milchsauren Natrons, welche eine derartige verdünnte Milch im Verhältnifs zur reinen Milch enthalten mufs, als einen Beweis der Fälschung ansehen will, so ist dieser sonst schwer zu führen.

II. *Zur Verbesserung der Farbe,*

zur Veränderung, Verdrängung des blauen Farbentons abgerahmter oder von vornherein rahmarmer, selbst mit Wasser verdünnter Milch werden verschiedene Zusätze gemacht, da in der Regel die Farbe der Milch es ist, welche zur Beurtheilung ihrer Güte benutzt wird. Um die blaue Farbe zu decken dienen: *rohe Stärke oder anderartige Substanzen* (Waizenmehl, nach Accum in London mit Arrow-root). Dieser Betrug geschieht wohl am häufigsten bei der Schafsmilch (um ihr das Ansehen zu geben, als sei sie durch fette Nahrung der Schafe so dick gewor-

den), wie dies aus den Angaben von Most, Chevalier, Klenke und selbst von Dankworth, der alle Fälschungen der Milch bis auf diese und die gewöhnliche mit Wasser in Abrede stellt, hervorgeht.

Diese Stoffe entdeckt man dadurch, dafs man die verdächtige Milch aufkocht; es wird dieselbe durch Zuthun von Jodtinctur blaugefärbt, und um so tiefer blau, je mehr von diesen Stoffen in der Milch vorhanden ist. Oder man filtrirt die betreffende Milch; der Zusatz bleibt auf dem Filtrum zurück; oder läfst man die verdächtige neben notorisch-reiner Milch gerinnen, so giebt die reine Milch in dem käsigen und serösen Theile nichts dem Mehle Aehnliches, wohl aber die unreine. Setzt man zu einer mit Stärkemehl und dergl. verfälschten Milch etwas weingeistige Jodtinctur, so wird sie schnell veilchenblau; ist sie dagegen rein, so wird sie schwach gelb. Sehr kleine Beimengungen von Stärke verrathen sich in der ungekochten Milch durch die Jodreaction nicht (doch mit Hülfe des Mikroscops), wohl aber in der gekochten. Man läfst die Abkochung erkalten und setzt die Jodtropfen mit einem Glasstabe in der Art zu, dafs man den letzteren da, wo er die Milchfläche berührt, einige Augenblicke ruhen läfst und ihn dann in der Milch fortzieht; man sieht dann den ganzen Weg des Stabes sich blau färben (Pappenheim). Ist der Milch Mehl beigemengt, so brennt dieses beim Kochen leicht an; sie schmeckt und riecht mehlig, ist dünnflüssig und hat einen kleisterartigen Bodensatz.

Pappenheim fand bei seinen Untersuchungen, dafs die rohe Stärke sehr sorgfältig untergearbeitet werden mufs; ferner bringt die Stärkequantität, die gut deckt, die Milch beim Kochen zum Gestehen, und setzt sich ungekocht schnell und leicht erkennbar zu Boden; daher wird ein Milchhändler dieses Mittels sich nicht für die Dauer, blaue Milch gelb zu färben, bedienen.

Kreide. Diese verräth sich, gut untergearbeitet, im Geschmacke der Milch selbst bei erheblichen Mengen durchaus nicht, aber sie setzt sich nach kurzer Zeit fast vollständig als rahmweifser dicker Bodensatz ab, selbst dann, wenn zu ihrer Suspension noch Gummi mit verarbeitet wird. Gleiches geschieht bei Zusatz von *fein geschlemmtem weifsem Thon,* der ganz besonders gut deckt, *schwefelsaurem Baryt,* der aber weniger verbreitet und daher zur Fälschung zu kostspielig sein möchte, *kohlensaurer Magnesia.*

Das Zubodensetzen dieser Substanzen kann beschleunigt werden, wenn man die Milch stark mit Wasser verdünnt. Zuweilen wird auch *das Eigelb* benutzt; doch geschieht dies mehr zur Verfälschung der Sahne, der es eine gelbliche Farbe verleiht.

Alle diese Deckmittel können eine Verdünnung der Milch mit Wasser bei der Anwendung des Milchprobers nicht verstecken.

In früherer Zeit war viel davon die Rede, dafs Milchhändler in Paris, London, Petersburg, in der Absicht, der Milch das Ansehen eines gröfseren Rahmgehaltes zu geben, sich des *Hirnes geschlachteter Hausthiere* bedienten. Gaultier de Claubry und Quevenne haben niemals eine derartige Verfälschung beobachtet, und die Experimente, welche Trommer anstellte, lehren, dafs eine solche Milchverfälschung äufserst mühsam auszuführen und andererseits sehr leicht zu entdecken ist, indem beim Stehen schon nach einigen Minuten sich ein Bodensatz bildet; die Hirnmasse kann durch das Mikroscop, wie durch die schnell eintretende sehr übelriechende Fäulnifs bald erkannt werden.

III. *Zusätze zur Verhinderung der frühen Säuerung.*

In heifsen Tagen geschieht das Sauerwerden der Milch sehr leicht, besonders wenn nicht gewisse Vorsichtsmafsregeln getroffen werden. Ueberhaupt äufsern Temperatur und Electricität der Luft grofsen Einfluſs auf die Zer-

setzung der Milch, daher geschieht diese eher im Sommer als im Winter, bei Gewittern eher als bei heiterem Himmel. Nach Chevalier wirkt jede Temperatur von + 18 bis 20° R. nachtheilig ein, dagegen + 7 bis 8° vortheilhaft auf die Erhaltung der Milch. Zur Verzögerung des Sauerwerdens dient das Abkochen der Milch, oder dieselbe in einer kühlen Temperatur zu halten; beides hat für Milchhändler Unangenehmes. Sie nehmen daher ihre Zuflucht zu andern Mitteln, nämlich einem Zusatz von *doppeltkohlensaurem Natron, Pottasche, Soda, Kalk, Kreide, kohlensaurer Magnesia* oder *Borax**).

Durch das doppeltkohlensaure Natron, wie durch jedes andere kohlensaure Alkali, werden die in der Milch auftretende Essig- und Milchsäure (Liebig) gesättigt, und indem diese nicht an das Caseïn treten können, wird das Gerinnen der Milch verhindert. Nach Payen's Versuchen genügt schon ein Tausendstel $2\,CO_2NaO$ zur angeführten Wirkung. In Paris bedienen sich die Milchhändler nach den Angaben von Chevalier einer unter dem Namen conservateur de lait bekannten Flüssigkeit, welche in 905 Gramm Wasser 95 Gramm $2\,CO_2NaO$ aufgelöst enthält und von welcher sie während der warmen Jahreszeit ein Decilitre zu 20 Litres Milch zusetzen.

Kleine Mengen kohlensaurer Alkalien üben nach Duflos und Chevalier wohl keinen nachtheiligen Einfluſs auf die Güte der Milch als Nahrungsmittel aus, und Trommer empfiehlt sie sogar als in öconomischer Hinsicht vielfach vortheilhaft; aber bei Anwendung groſser Quanti-

---

*) Durch diese Salze das specifische Gewicht der Milch erhöhen zu wollen (bei Kreide in dem Maſse, als milchsaurer Kalk sich bildet und löst), wozu gröſsere Quantitäten nothwendig wären, die sich sogleich durch höchst unangenehmen Geschmack verriethen, ist nicht anzunehmen. Sollen sie den Milchprober täuschen, so verrathen sie sich durch den Geschmack.

täten dürfte dies nicht der Fall sein, besonders wenn man berücksichtigt, dafs freies Alkali die Entmischung der Milch, nämlich die Umwandlung des Milchzuckers in Milchsäure, sehr befördert. Versetzt man nämlich Milch bis zur alkalischen Reaction mit einer Auflösung von kohlens. Alkali, so bemerkt man, dafs die Milch alsbald abermals sauer reagirt; wird sie von Neuem neutralisirt, so stellt sich in Kurzem dieselbe Erscheinung ein und dies solange, bis aller Milchzucker zerstört worden ist.

Die Gegenwart von Pottasche oder Soda giebt sich kund, wenn man starken Essig oder eine verdünnte Säure zur Milch gieſst, wodurch Aufbrausen entsteht, was bei reiner Milch nicht der Fall ist. Ein Streifen durch Säure geröthetes Lakmuspapier wird darin blau, ein Streifen Curcumapapier braun gefärbt. Ein Zusatz von Kalk wird erkannt, wenn man Schwefelsäure zusetzt, die Molke filtrirt, dann Salzsäure oder Schwefelsäure zusetzt; der zu Gyps verwandelte Kalk fällt dann unlöslich zu Boden.

Um den Zusatz von 2 CO_2NaO in der Milch nachzuweisen, giebt Chevalier folgendes Verfahren an: Man nimmt gleiche Gewichtstheile Milch und Alkohol, der ziemlich wasserfrei ist, defshalb über Chlorcalcium destillirt sein mufs (und etwa 40 Grad Beaumé oder 92 Grad Centesimalaräometer hat). Der Alkohol scheidet den Käsestoff von der Molke, welche letztere nur durch das Filter läuft. Diese Molke sowohl wie der auf dem Filtrum gebliebene Käsestoff bläuen rothes Lakmuspapier, sobald obiger Zusatz zur Milch gemacht worden ist. Mit dem Rückstande der zur Trockne abgerauchten Molke brausen Säuren auf. Alles dies findet bei reiner Milch nicht statt.

Ein geringer Zusatz von 2 CO_2NaO ändert den Geschmack der Milch kaum merklich; aber schon ein Zusatz von 0,50, also $^1/_2$ pC., verleiht der Milch einen unangenehmen salzigen Beigeschmack.

Bedeutenden Alkaligehalt erkennt man auch an der verhältnifsmäfsig grofsen Menge Asche, welche die Milch beim Eintrocknen und Einäschern hinterläfst. Unversetzte Milch giebt höchstens $^3/_4$ pC. Asche, welche nur äufserst wenig alkalisch reagirt, und nach dem Auslaugen mit Säure übergossen nicht aufbraust, was aber der Fall ist, wenn der Milch Kreide oder weifse Magnesia zugesetzt war (Duflos).

Ich habe nun noch des Zusatzes von Borax zu erwähnen, der wahrscheinlich früher nicht geübt wurde. Kletzinsky berichtet in der Wiener allgem. med. Zeitung 1858, 5. Oct., dafs in der letzten Zeit mehrere Fälle vorgekommen seien, in welchen die käufliche Kuhmilch mit kleinen Mengen von Borax betrügerischer Weise versetzt war, um die Selbstsäuerung und Gerinnung der Milch beim Erhitzen zu verhüten, oder doch über das gewöhnliche Zeitmafs hinaus zu verschieben, und die Consistenz sammt Geschmack der Milch damit zu verbessern. Der Boraxzusatz zur Milch hat ganz dieselbe Wirkung wie das $2\,CO_2NaO$; aufserdem hält er das Caseïn selbst in seinem oxydirten Zustande noch vollkommen gelöst und unterstützt die gleichförmige Emulsion des Butterfettes ohne alle Gefahr einer Verseifung, wodurch er nicht nur die Selbstsäuerung und Gerinnung der Milch verzögert, sondern auch sie dickflüssiger und rahmartiger macht. Kletzinsky meint, dafs der Borax in diesem Sinne weit besser als Soda und Pottasche wirke, weil er in viel gröfseren Gaben verwendet werden könne, ohne die verrätherischen Kennzeichen der geschehenen Fälschung in gleichem Mafse fürchten zu lassen.

Die chemische Nachweisung eines betrügerischen Boraxzusatzes zur Milch geschieht in folgender Weise: 10—100 Gramme der Milch werden im Sandbade verdunstet und der völlig trockne Rückstand über der Weingeistlampe möglichst vollständig verbrannt. Der kohlige

Aschenrest wird hierauf mit etwas rectificirtem Spiritus, der 1 bis 2 pC. reiner Schwefelsäure enthält, übergossen, ausgekocht und die Lösung filtrirt. Das Filtrat wird, wenn Borax zugegen war, das Curcumapapier deutlich bräunen, während gleichzeitig die Schwefelsäurelösung das blaue Lakmuspapier röthet; in einem kleinen Schälchen über der Weingeistlampe zum Sieden erhitzt, wird sich die Flamme des entzündeten Weingeistes grünlich säumen, welche Flammenreaction vom Borsäureäther herrührt, der sich durch das Aufeinanderwirken von Schwefelsäure, Borax und Aether gebildet hatte.

Was den Grad der Schädlichkeit betrifft, der diesem Zusatze beizumessen ist, so ist von specifisch schädlichen Wirkungen der Borate pharmakodynamischerseits so gut wie nichts bekannt geworden. Doch vom sanitäts-polizeilichen Standpunkte aus ist ein solcher Zusatz jedenfalls als nachtheilig zu betrachten, indem, abgesehen von dem materiellen Schaden der Consumenten, auch vermittelst des Boraxzusatzes eine an und für sich bereits dem Verderbniſs nahe, namentlich für Kinder und Säuglinge ungesunde Milch der abweisenden Controle entzogen und in die Consumtion wieder eingeschmuggelt wird.

Es ist übrigens sehr schwierig, derartige Verfälschungen zu verhindern, einmal weil das Verfahren, sie zu erkennen, von den betreffenden Beamten in praxi nicht ausgeübt werden kann, dann aber auch, weil das Publikum eine Fälschung bei der vollständigen Löslichkeit des Borax (kein Niederschlag etc.) nicht leicht vermuthet. Nach der Angabe von Kletzinsky kann selbst mittelst Borax und einem schwachen Seifenwurzelabsude aus einer mittelmäſsigen Milch ein gut scheinendes Fabrikat hergestellt werden, das ohne von der galaktometrischen Controle entlarvt zu werden, einen solennen Betrug des Consumenten in optima forma involvirt.

Zur Erkennung der Milchverfälschung durch *Wasserzusatz* hat man sich schon seit längerer Zeit verschiedener Instrumente und Methoden bedient. Doch alle diese haben ihre Mängel und man sah sich genöthigt, neue zu erdenken, indem man dabei von ganz verschiedenen Gesichtspunkten ausging. Bald versuchte man durch Bestimmung des spec. Gewichts der gegebenen Milch auf ihre Güte zu schliefsen, bald benutzte man den Fettgehalt als Anhaltspunkt, oder schlofs aus dem Zuckergehalt, ob die Milch gut oder mit Wasser verdünnt sei. Indem wir von der chemisch-quantitativen Analyse absehen, wollen wir die zu marktpolizeilichen Untersuchungen angegebenen Instrumente, Methoden und ihre Begründung etwas näher betrachten.

Eines der früheren Instrumente ist der *Milchmesser* von Neander und Cadet de Veaux. Es ist dies ein Cylinder von Glas, der mit Milch gefüllt wird und nach Verlauf von einigen Stunden die Menge der oben stehenden Sahne zeigt. Aus der unten stehenden Flüssigkeit kann man den Käsestoff abscheiden und dessen Menge bestimmen. Gewöhnliche unverfälschte Milch gab $^1/_{14}$ Sahne. Auf den ersten Blick ist die Unsicherheit einer solchen Probe ersichtlich.

Das Lactometer oder Cremometer von Dinoncourt und Quevenne besteht aus einem Glascylinder, der 0,14 Meter Höhe und 0,038 Meter Durchmesser hat und in 100 gleiche Theile graduirt ist, die oben mit 0 beginnen. Man gieſst die Milch bis zum Nullstrich hinein und läfst sie an einem kühlen Orte 24 Stunden lang ruhig stehen, während der Rahm an die Oberfläche steigt, und man zusieht, wie viele Theilstriche von 0 abwärts die Rahmschicht dick geworden ist; jeder Theilstrich ist natürlich ein Volumprocent; man unterscheidet die Rahmschicht sehr leicht durch ihre gelbliche Farbe und wenn man den Cylinder gegen das Licht hält, durch die gröfsere Un-

durchsichtigkeit. Eine gute Milch soll nicht unter 10 Graden geben.

Ein weiteres Instrument zur Ermittelung des Fettgehaltes ist das *Galactoscop* von Donné, das dem Wesen nach aus 2 Röhren besteht, die durch eine feine Schraubenwindung in einander zu schieben sind. Jede dieser Röhren ist am entgegengesetzten Ende durch ein Planglas verschlossen; die Messung geschieht, indem man die Dicke der Milchschichte bestimmt, durch welche noch ein Kerzenlicht erkannt werden kann. Dabei hält man die Undurchsichtigkeit der Milch entsprechend ihrem Fettgehalte. Die jedesmalige Dicke der Milchschichte wird auf dem graduirten Ocularkreise bezeichnet, welchem eine Tabelle entspricht, auf welcher die Verhältnisse des Fettgehaltes abzulesen sind. (Ausführlicheres hierüber siehe Klenke l. c.). Annäherungsweise kann dieses Instrument das Resultat schnell geben, zumal wenn man die Grade des Lactoscops vergleicht mit den Procenten, welche *dieselbe* Milch durch Eintrocknen an festen Bestandtheilen zurückläfst (Tabelle von Reiset).

Was die Brauchbarkeit des Cremometers anlangt, so hält ihn Kletzinsky für praktischer als die später anzugebenden Milcharäometer, doch ist zu bemerken, dafs man längere Zeit (24 Stunden) zur Untersuchung nöthig hat, wodurch die Brauchbarkeit für die Marktpolizei gradezu verloren geht. Aufserdem scheiden sich auf diesem Wege nie sämmtliche Fettkügelchen aus, ein Theil derselben, und zwar die kleineren, bleiben in den unteren Schichten suspendirt. Da aber hier das Gröfsenverhältnifs dieser Rahmschicht entscheidend ist, so darf selbstverständlich die Bildung derselben nicht von Zufälligkeiten abhängig sein. Dergleichen lassen sich aber unter den gewöhnlichen Verhältnissen nicht ausschliefsen. Temperatur, Alter der Milch, Art des Transports, Weite der Gefäfse und mancherlei andere Umstände wirken darauf ein, die Resultate

schwankend zu machen, wie dies auch Dankwortt hervorhob. Um daher für alle Fälle gesichert zu sein und unter allen Umständen auch eine Rahmschicht zu erhalten, welche dem Fettgehalte der Milch genau entspricht, gibt Trommer folgendes Verfahren an : Man nehme 2 Theile von der zu prüfenden Milch dem Mafse nach und vermische dieselbe mit 1 Theil Salmiakgeist und $^1/_{10}$ Aether, drehe dann den Cylinder, in dem Alles enthalten und welcher mit einer Glasplatte bedeckt ist, unter Andrücken derselben öfter um, und stelle ihn dann ruhig hin. Nach 14 Stunden sollen die Fettkügelchen in Form einer Rahmschicht vollständig ausgeschieden sein. Auch diese Untersuchung beansprucht eine viel zu lange Zeit, wodurch sie allein schon zu polizeilichen Zwecken unanwendbar wird.

Das Galactoscop, das auf der Opacität, welche die Milchkügelchen der Milch mittheilen, begründet ist, erscheint ebenfalls unzulänglich und unzweckmäfsig; denn ehe die Milch vorher chemisch geprüft wurde, ob nicht künstliche Beimischungen darin sind, welche ihre Undurchsichtigkeit vermehren, hat die galactoscopische Prüfung gar keinen Werth; auch ist sie Täuschungen unterworfen und von Nichttechnikern wohl auch nicht gut anzuwenden.

Das Centesimal-Galactometer von Chevalier, Henry und Dinoncourt ist ein gewöhnliches Aräometer, dessen Scala in 2 Theile getheilt ist. Die eine Seite dient zur Bestimmung der Rahmmilch, die andere zur Messung der entrahmten Milch. Das Instrument hat seine Unsicherheiten; man mufs genau die Temperatur von 15° C. einhalten, worauf das Instrument berechnet ist, und wenn auch Dinoncourt Correctionstabellen angegeben hat, so ist dann doch noch zu prüfen, wie der Fettgehalt der Milch sich verhält, und ob nicht Stoffe darin sind, die das spec. Gewicht vermehren.

Ein Gleiches gilt von dem *Lactodensimeter* von Quevenne, einem gewöhnlichen Aräometer zur Bestimmung

des spec. Gewichts, der gleichzeitig den Zweck hat, die Entrahmung und Hinzufügung von Wasser zur Milch zu constatiren.

Poggiale hat vorgeschlagen, den *Zuckergehalt* der Milch zu bestimmen und gibt dazu ein Verfahren an, das auf der Einwirkung des Zuckers auf Kupfersalz begründet ist. Doch sind seine vorgeschlagenen Mittel sehr empfindlich und schwierig anzuwenden. Eine solche Methode müfste leicht, praktisch und schnell auszuführen sein. Da übrigens nur die Quantität des Zuckers angegeben wird, so entsteht bei Zusatz von Dextrin z. B. jedenfalls Täuschung.

Das zweite Verfahren Poggiale's, den Zuckergehalt vermittelst des *Saccharometers* von Soleil zu bestimmen, ist an und für sich nicht zu verwerfen, entbehrt aber wie der *Hydrolactometer* von Vernois und Becquerel (um den Wassergehalt des Serums zu messen, durch den Ausspruch seiner Erfinder schon für unsicher erklärt) und der von ihnen construirte *Polarimeter* (30 Centim. Länge und 20 Centim. Durchmesser, an einem Tubus oben und unten ein Nicol'sches Prisma) jeder praktischen Brauchbarkeit. Nicht minder ist dies der Fall mit dem portativen Apparat von Chevalier und Revcil, dessen Erwähnung hier genügen mag, da die mit den darin befindlichen Instrumenten vorzunehmenden Operationen viel zu complicirt sind, als dafs sie bei polizeilichen Milchuntersuchungen je in Anwendung kommen könnten.

Simon (Annalen der Staatsarzn. Jahrg. IV, Heft 2, S. 134) hat auf die Eigenschaft der Gallustinktur, sich mit dem Käsestoff in bestimmten Verhältnissen zu verbinden und einen unlöslichen Niederschlag zu bilden, eine Milchprüfungsmethode gegründet und einen besonderen Galactometer construirt. Gleiche Mengen Käsestoff erfordern gleiche Mengen Gallustinktur, der Käsestoff schliefst dabei sämmtliche Butter mit ein und der Zucker steht in einem ziemlich unveränderten Verhältnisse zum Käsestoffgehalte.

Wenn man daher die Quantität Gallustinktur kennt, welche nöthig ist, um in einer normalen Milch den sämmtlichen Käsestoff zu fällen, so dafs sich eine klare Molke bildet, so kann man aus der Menge der gebrauchten Gallustinktur die Güte der Milch, d. h. ihren Gehalt an Käse und damit das Butter- und Zuckerverhältnifs erkennen.

Diese Methode ist bis jetzt noch nicht praktisch geworden, obgleich sie ziemlich einfach, schnell und leicht auszuführen ist. Der Milch zugesetzte Gelatine würde zwar auch durch die Gallustinktur mitgefällt, und die so verfälschte Milch würde bei dieser Prüfungsmethode die Eigenschaften der Güte zeigen, aber ein Zusatz von Gelatine geschieht nicht, ohne dafs auch Wasser zugegossen wird. Die Fällung des Käsestoffs aus einem gewissen Quantum normaler Milch und aus einem gleichen mit Wasser und Gelatine verfälschter Milch wird daher dann eine Differenz des dazu nöthigen Quantums der Gallustinktur ergeben, wenn nicht mehr Gallustinktur zur Fällung von Käsestoff und Gelatine als zu der von Käsestoff allein erforderlich ist.

Monier (Compt. rend., 1. Febr. 1858) hat neuerdings vorgeschlagen, das *übermangansaure Kali* zur schnellen (mafsanalytischen) Bestimmung des Proteïngehaltes der Milch zu benutzen, da, wie bekannt, Käse- und Eiweifsstoffe durch das Chamäleon unter Entfärbung desselben oxydirt werden. Diese Methode ist unbrauchbar, da sie chemische Technik erfordert, und man auch nicht weifs, ob aller Käse- resp. Eiweifsstoff einer untersuchten Milch schon oxydirt ist, wenn die Entfärbung des Chamäleons nicht mehr sofort erfolgt (Pappenheim).

Das Verfahren von Lampérrierre, wobei die Dichtigkeit der frischen Milch mit der durch Papier filtrirten verglichen wird, entspricht zu wenig den Anforderungen einer Milchprobe.

Eine ähnliche Methode, wie die von Simon, ist von Ladé (Prager Vierteljahrschr. 1858, Bd. 3) zur Prüfung

des Wassergehaltes bekannt geworden, wozu eine Auflösung von salpetersaurem Quecksilber benutzt wird. Dieselbe besteht aus 7,5 Gramm Quecksilber, 15 Gramm gewöhnlicher Salpetersäure und so viel Wasser als nöthig ist, um 100 Gramm Auflösung zu erhalten. Das Quecksilber wird bei leichter Wärme aufgelöst und das Wasser zugesetzt. Von dieser Probeflüssigkeit genügen 2 Tropfen, um 1 Gramm guter Milch zu zersetzen und niederzuschlagen. — Das Verfahren ist folgendes : 20 Gramm der zu untersuchenden Milch werden in ein Glas gegossen, das doppelte Gewicht Wasser hinzugesetzt und dann während des Umrührens mit einem Glasstäbchen die Probeflüssigkeit tropfenweise bis zur völligen Ausscheidung des Caseïns zugegossen, was sich durch die Fleckenbildung und das helle Abfliefsen der Flüssigkeit bei dem Eintauchen des Glasstäbchens kund giebt. So lange die Fällung nicht vollständig ist, zeigt sich die am Glasstabe ablaufende Flüssigkeit mehr oder weniger weifs oder opalisirend und wird erst bei weiterem Zugiefsen der Probeflüssigkeit hell. Bei guter unvermischter Milch verlangen 20 Gramm 40 Tropfen Flüssigkeit.

Zur schnellen und von Jedermann leicht auszuführenden Untersuchung der Milch bedient man sich vielfach *der aräometrischen Proben.*

Das spec. Gewicht der Milch ist gröfser als das des Wassers; doch entspricht dies nicht der Summe der festen Bestandtheile, sondern nur dem der Käsestoff-, Zucker- und Salzlösung, die sie nach Abzug der Milchkörperchen darstellt. Das spec. Gew. der gewöhnlichen Milch beträgt bei + 12° R. 1030. Je mehr die Milch mit Wasser verdünnt wird, desto mehr wird sie an Dichte verlieren. Dadurch kann man ermitteln, ob überhaupt eine Milch wässeriger, als eine Normalmilch, und um wie viel dies der Fall ist.

Die dabei gebrauchten Instrumente sind ganz zweckentsprechend nicht gewöhnliche Aräometer für Flüssig-

keiten, schwerer als Wasser mit einer auf destillirtes Wasser einer gewissen Temperatur sich beziehenden Skala, sondern empirische, die sich nur auf Milch einer bestimmten Temperatur beziehen, und nicht eigentliche specifische Gewichtszahlen angeben, sondern kurzweg sagen : $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ Wasserzusatz.

Erinnert man sich an das, was früher über die Art und Möglichkeit der einzelnen Verfälschungsmittel gesagt wurde und berücksichtigt man, dafs alle marktpolizeilichen Untersuchungen der Hauptsache nach physikalische, und zwar sehr einfach physikalische, billige und nicht chemische sein müssen, was auch Pappenheim hervorhebt, so wird die praktische Bedeutung der marktpolizeilichen Milchuntersuchung durch Milcharäometer noch am meisten gewahrt.

In Berlin (wie in mehreren norddeutschen Städten, Braunschweig, Hannover, Magdeburg etc.) bedient sich die Executiv-Polizei bereits seit 5 Jahren des Dörfel'schen Milchmessers und hat sich dieses Controlverfahren, welches mit Leichtigkeit auf offener Strafse sich ausführen läfst, soweit vollständig bewährt, dafs bedeutende Verdünnung der Milch leicht entdeckt und defshalb von den Milchhändlern vermieden wird. Das Dörfel'sche Instrument ist ein kleines, in 40 (2,75 Millimeter lange) Grade getheiltes Aräometer, dessen Nullpunkt dem Wasser, dessen höchster Grad einer Milch von 1033 spec. Gewicht entspricht. Die Skala geht bis zum 40. Grad und im Instrument ist zugleich ein Thermometer mit Réaumur'schen Graden angebracht. Dankwortt tadelt am Dörfel'schen Instrument, dafs es zu klein, in Folge dessen die Grade zu eng und halbe Grade nicht angegeben sind, so dafs diese von dem Ungeübten schwer bestimmt werden könnten. Er liefs sich defshalb eine gröfsere Spindel anfertigen, deren Grade mit dem Dörfel'schen correspondiren, aber nur bis zu 20 gehen, da die Grade von 20—40 ja doch nicht gebraucht werden. Dadurch ist die

Skala verhältnifsmäfsig länger geworden, jeder Grad beträgt nahe 6 Millimeter, es sind auch halbe Grade aufgetragen, und die Schätzung nach $^1/_4$ Graden ist sehr leicht. Diese Verbesserung dürfte um so geeigneter sein, da der Milchprober für eine Flüssigkeit gebraucht wird, deren Dichtigkeitsdifferenz oft im Ganzen nur eine geringe ist, selbst wenn man das Extrem derselben festhalten wollte, und daher mufs das Instrument so eingerichtet sein, dafs die kleinsten Unterschiede in möglichst grofsen Graden ausgedrückt und verzeichnet sind.

Durch amtliche Versuche ist festgestellt, dafs bei einer Lufttemperatur von + 9° R. unverdünnte Milch an dem Dörfel'schen Milchmesser . . . . 17 Grad
5 Mafstheile reine Milch mit 1 Th. Wasser vermischt 15 „
4 „ „ „ „ 1 „ „ „ 13½ „
3 „ „ „ „ 1 „ „ „ 12 „
2 „ „ „ „ 1 „ „ „ 11 „
1 „ „ „ „ 1 „ „ „ 8 „

zeigte, dafs ferner die Temperatur bei wässerigen Flüssigkeiten, die in ihrem spec. Gewicht nur wenig vom Wasser abweichen, wie die Milch, welche durchschnittlich ein Gew. von 1030 hat, in der spec. Dichtigkeit derselben keine erheblichen Unterschiede bewirkt. Dankwortt will aber durch direkte Versuche gefunden haben, dafs je 4° Temperaturdifferenz je einem Grad an der Milchscala entsprechen, so dafs also für je 4° *über* + $12^1/_2$° R. (bei welcher Temperatur er seine Versuche anstellte) je ein Grad den gefundenen Graden abzurechnen, für je 4° *unter* + $12^1/_2$° R. je ein Grad den Graden der Milchscala zuzurechnen ist. Dadurch, dafs zugleich ein Thermometer im Instrumente angebracht ist, sind Täuschungen leicht zu vermeiden und die Reduktion einfach.

Durch dieselben amtlichen Versuche wie oben ist auch festgestellt, dafs der Einfluſs des verschiedenen Fettgehaltes auf das spec. Gewicht nicht sehr erheblich ist, da bei

einem Fettgehalt von 5 bis 17 pC. das spec. Gewicht nur von 1034 bis 1029 differirte, und aufserdem anzunehmen ist, dafs mit der Zunahme des Fettgehaltes auch die salzigen und Zuckertheile der Milch vermehrt sind und dadurch das spec. Gewicht ausgeglichen wird. Die Untersuchungen von Dankwortt bestätigen dies, sowie auch die von Otto gewonnenen Resultate. Letzterer fand, dafs gewöhnliche unverfälschte Milch 17 Grad der Milchwage, 8—8,2% des Saccharometers, bei 1032—1033 spec. Gewicht und 11—12,5% feste Bestandtheile; rahmartige Milch 14 Grad Milchwage, 6,5 Saccharom., 1026 spec. Gew. und 16,8% feste Bestandtheile; bei abgerahmter 18°, —8,6% —1037 spec. Gew. und 10,7 Gehalt; bei der von der Polizei als verdünnt confiscirter Milch : 11,5°;—5,4 Saccharom., 1021 spec. Gew. und 7,9% feste Bestandtheile.

Aehnliche Resultate liefert Dankwortt. Unter andern fand er bei einer Milch von $18^1/_2{}^0$ Milchw. $14^1/_2\%$ und bei einer von 16°, 11% feste Bestandtheile; die Kuh bekam bei letzterem Fall viel Kohlblätter, also wenig nahrhaftes und sehr wasserreiches Futter. Den in der Natur vorkommenden nicht unbedeutenden Differenzen mufs bei der polizeilichen Untersuchung immerhin Rechnung getragen werden. Es ist daher die polizeiliche Grenze in Berlin auf 14°, in Braunschweig auf $14^1/_2{}^0$, in Magdeburg anfangs auf 13°, später auch auf 14° festgesetzt. Uebrigens dürfte die Grenze bei eingeübten Beamten auf mindestens 15° hinaufgerückt werden. Gegen die Aräometerprobe wandte man von verschiedenen Seiten (Chevalier, Klenke, Trommer etc.) ein, dafs sie namentlich in 3 Fällen ganz unzuverlässig sei, und zwar

1) wenn der Fettgehalt der Milch relativ kleiner ist, als in der Normalmilch,
2) wenn derselbe gröfser ist, und endlich
3) wenn zur Verfälschung statt des Wassers eine Flüssig-

keit benutzt worden ist, deren specifisches Gewicht dem der Normalmilch gleicht.

Was die beiden ersten Fälle betrifft, so ist zu bemerken, daſs das Fett wegen seines geringeren spec. Gewichts, als das des Wassers, des Käsestoffs, des Milchzuckers und der Salze, die spec. Gewichte der drei letztereren compensire und die Milch specifisch leichter mache, als es der Quantität jener drei Substanzen entspricht. Wenn man daher Milch stark abrahmt, wird sie schwerer, durch Wasserzusatz wird sie wieder leichter, also könnte man mit der Milchwage nichts entdecken, wenn mit der Milch so verfahren ist. Dies ist wohl in gewissem Sinne richtig. Nach einem Versuche von Trommer zeigte eine gute und fettreiche Milch $15^1/_2$ Grad am Milchprober, im abgerahmten Zustande $17^1/_2$ Grad. Das Abrahmen geschah ungefähr in der 4. Stunde nach dem Melken. — Um diese Milch wiederum auf $15^1/_2$ Grad des Milchprobers zurückzubringen, bedurfte es $^1/_9$ dem Maſse nach an Wasser.

Wenn man auch zugeben muſs, daſs in gedachter Weise Verfälschungen und Täuschungen vorkommen können, die aber niemals bedeutend sein werden, so bemerkt doch Dankwortt ganz richtig, daſs je stärker eine Milch abgerahmt ist, um so weniger Wasserzusatz sie verträgt, ohne sich schon durch das bloſse Aussehen zu verrathen. Würde der betreffende Polizeibeamte bei der Untersuchung seine Augen gar nicht gebrauchen, so wird sich doch in den Fällen, in denen wir es mit Verdünnung schwach oder gar nicht abgerahmter Milch zu thun haben, der Milchprober ausgezeichnet bewähren.

Ob ein an einer Milch verübter Raub an Rahm (ohne Wasserzusatz) sich mit Sicherheit erkennen lasse, so daſs Händler, die eine theilweise abgerahmte Milch als unabgerahmt verkaufen, bestraft werden könnten, muſs nach den Untersuchungen Pappenheim's ver-

neint werden; er weifs kein Mittel anzugeben, den in Rede stehenden partiellen Rahmraub für die Polizei zu constatiren. Es ist dabei auch wohl zu bedenken, dafs Milch von einer und derselben Kuh bald fettärmer, bald fettreicher ist. Futter, Raçe, Individualität, sowie die bekannte Thatsache, dafs die bei einem jedesmaligen Melken zuerst gewonnene Quantität der Milch stets fettärmer ist, als die zuletzt gewonnene, influiren mehr oder weniger auf die Beschaffenheit der Milch. Unter solchen Umständen dürfte es schwer sein, den Beweis eines absichtlichen Betruges zu führen. Die Untersuchung auf den Fettgehalt, der bei einer Milch zwischen 3—6 pC. wechselt, wenn sie gleich geschehen soll, mittelst des Mikroscops, wie Manche meinen, ist aus naheliegenden Gründen unzulässig, und eine andere Methode würde zu viel Zeit erfordern. Da nun kein Gesetz abgerahmte Milch zu verkaufen verbieten kann, so ist Jedem, der Milch mit Rahm haben will, anzurathen, beides separatim zu kaufen und selbst zu mischen.

Der Einwand (Nr. 2), dafs eine Milch, die mit Rahm versetzt, also besser ist, durch den Milchprober als verwerflich (wegen des sich darstellenden geringen spec. Gewichts) charakterisirt würde, ist, wie Otto bemerkt, leicht abzufertigen, indem das nicht vorkommt. Wer Rahm verkaufen will, verkauft ihn als Rahm und nicht als Milch, die geringer an Werth ist; aufserdem wird es Niemanden einfallen, eine solche verbesserte Milch wie eine verdünnte von gleichem geringen spec. Gewicht beurtheilen zu wollen.

Was nun den dritten Punkt betrifft, so ist nach dem, was bereits oben bei den Verfälschungen, die zur Erhöhung des spec. Gewichts geschehen sollen, gesagt wurde, leicht ersichtlich, dafs derartige Verfälschungen theils schwierig auszuführen und defshalb nicht unternommen werden, theils gar nicht zweckentsprechend sind. Es wird das Aräometer, sowie erheblichen Zusatz von Wasser, auch den Zusatz erheb-

licher Mengen von Lösungen der Substanzen, welche das spec. Gewicht erhöhen sollen, in allen den Fällen verrathen, wo der Kosten oder des Geschmackes oder der Consistenz wegen die Verfälschung unterhalb der Grenze des gelösten Zusatzes bleibt, die das spec. Gewicht der verfälschten Milch restituirt. Die Rücksicht auf etwaige anderweitige Zusätze zur Milch wird nicht vom Gebrauche der Milchwage abhalten können, indem es sich für den Rechtstitel der Confiscation gleichbleibt, ob diese wegen zu viel Wassergehaltes oder eines gelösten Zusatzes geschehe.

Abgesehen davon, glaube ich hier Gelegenheit zu der Bemerkung zu haben, dafs Pappenheim, Dankwortt und früher auch schon Quevenne, welche zahlreiche Milchuntersuchungen durch das Aräometer, sowie auf chemischem Wege vorgenommen haben, niemals einen andern Zusatz als den von *Wasser*, freilich nicht selten in grofsen Quantitäten, gefunden haben, und anderartige Zusätze kommen nach ihrer Meinung äufserst selten vor.

In wie weit die früher angeführten Instrumente und Methoden zu polizeilicher Milchuntersuchung tauglich sind, ist bereits erörtert worden. Es bleibt nur noch übrig, Einiges über die Aräometerprobe zu sagen, und hierfür dienen die Worte Pappenheim's, der glaubt: „dafs die aräometrischen Milchproben ein ausgezeichnetes Mittel seien, complicirte oder einfache Milchverdünnungen festzustellen, und ihrer Thätigkeit nur noch ein Musselincolatorium und ein Absitzcylinder von ungefähr 100 CC. hinzugefügt zu werden braucht, um allen Milchfärbereien und Milchverdickungsversuchen wirksam zu begegnen; dafs die executiven Polizeibeamten von irgend Jemand eingeschult werden müssen, dann aber mit Vertrauen mit den fraglichen Feststellungen beauftragt werden können; dafs specielle chemische Untersuchungen der Milch für die Polizei nicht erforderlich sind, ja selbst in vielen Fällen nicht aufklärend

sein würden; dafs auch mikroscopische Untersuchungen keine conditio sine qua non sind und die Polizei alles Gute, was sie auf diesem Gebiete nach dem Stande unserer Technik überhaupt jetzt leisten *kann*, durch die genannten einfachen Mittel zu erreichen im Stande ist."

Berichtigungen.

S. 5, Z. 5 u. 7 v. o., sowie S. 18, Z. 7 u. 18 v. o., S. 19, Z. 13 u. 19 v. o. »Chevalier« statt »Chevallier«.

S. 7, Z. 13 v. u. Nach »physiologischen Verschiedenheiten« ist »einzelner Säugethierklassen« beizufügen.

S. 9, Z. 10 v. o. Nach »aufserdem« ist »enthält sie« beizufügen.